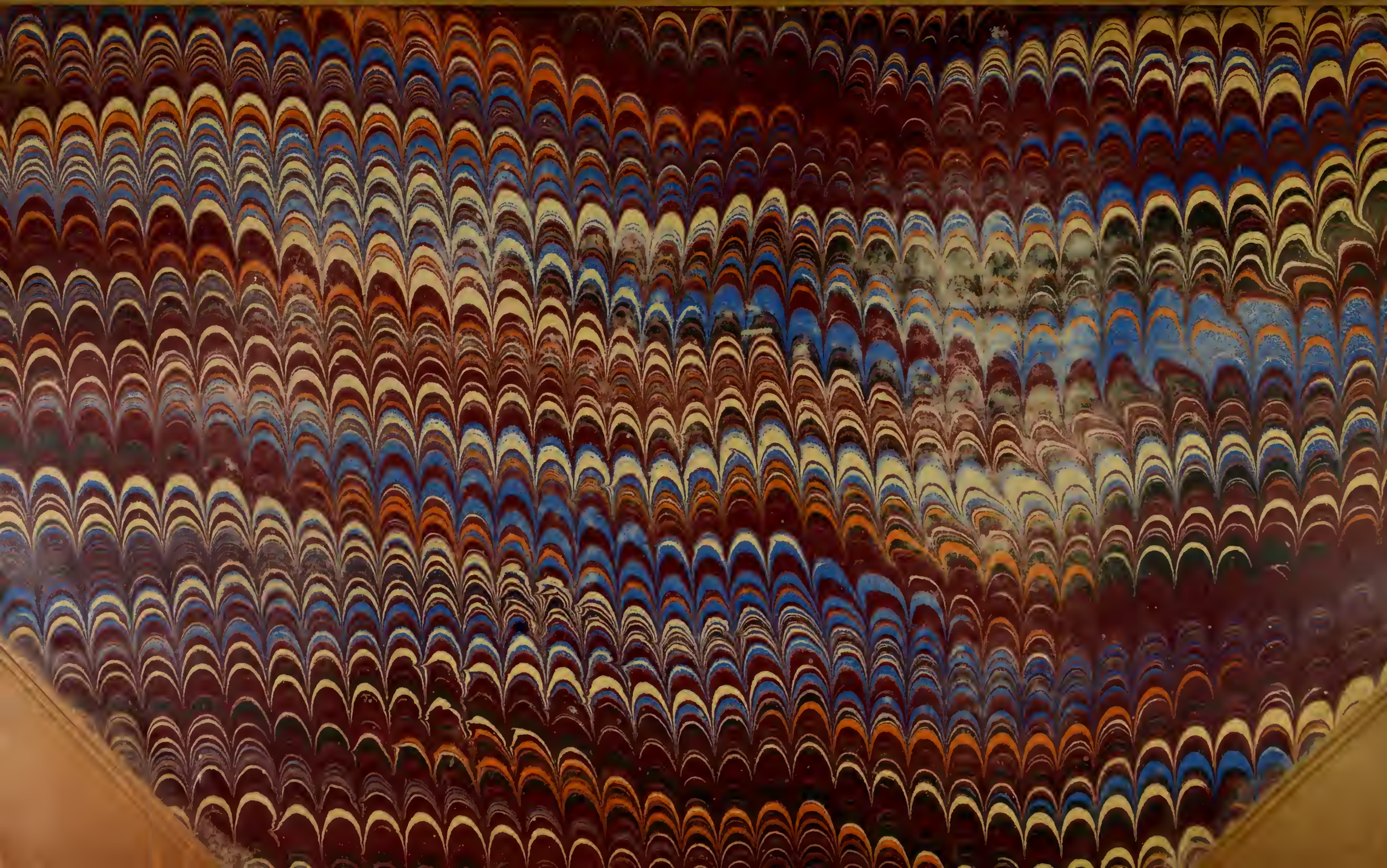

ATTI

DELL'ACCADEMIA GIOENIA

DI

SCIENZE NATURALI

IN CATANIA

SERIE TERZA — TOMO I.

CATANIA
STABILIMENTO TIPOGRAFICO DI C. GALATOLA
NEL R. OSPIZIO DI BENEFICENZA

1867.

S 1118 . A . 18.

ATTI

DELL'ACCADEMIA GIOENIA

DI SCIENZE NATURALI

DI CATANIA

SERIE TERZA — TOMO I.

K with S. I. II

NATURAL HISTORY

CATANIA
STABILIMENTO TIPOGRAFICO DI CRESCENZIO GALATOLA
Nel R. Ospizio di Beneficenza

1867

CARICHE ACCADEMICHE

PER L'ANNO XXXX DA LUGLIO 1865 A GIUGNO DEL 1866.

1.° Direttore — Prof. Cav. Carlo Gemmellaro.
2.° Direttore — Prof. Andrea Aradas.
Segretario Generale — Prof. Carmelo Sciuto-Patti.
Segretario alla Sezione di Scienze Naturali — D.r Giuseppe Galvagni.
Segretario alla Sezione di Scienze Fisiche—Cav. Agatino Longo.
Direttore delle Stampe. — Cav. Longo predetto.
Cassiere — Prof. Salvatore Nicolosi Tirrizzi.
Direttore del Gabinetto — D.r Paolo Berretta.

COMITATO

1. Prof. Giuseppe Cav. Zurria.
2. Prof. Michele Fallica.
3. Prof. Michelangelo Bonaccorsi.
4. D.r Bartolomeo Rapisardi.
5. D.r Mariano Zuccarello-Patti.
6. D.r Antonino Somma.

CATALOGO

DEI SOCII ELETTI DA GENNAIO A DICEMBRE 1866,

NUM. D'ORDINE	NOME E COGNOME	PATRIA	GRADO ACCADEMICO	NUMERO DEL REGISTRO	DATA DELL' ELEZIONE
1	Mazza Avv. Antonino . .	Catania	Onorario	285	28 gennaio 1866
2	Rizzari Cav. Mario . . .	Id.	»	286	id.
3	Vigo Cav. Leonardo . . .	Aci Reale	»	287	18 febbraro 1866
4	Cannata D.r Giuseppe . .	Mazzarino	Corrispondente	750	28 gennaio 1866
5	Montegaza Cav. Paolo . .	Pavia	»	751	id.
6	Ziino Prof. Ciuseppe . .	»	»	752	id.
7	Valenti Serini Cav. Francesco	Siena	»	753	id.
8	Gistrac Prof. Henrì . . .	Bordeaux	»	754	id.
9	Scrudato D.r Salvatore. .	Catania	»	755	id.
10	Cappa Giulio	Piacenza	»	756	18 febbraro 1866
11	Costanzo Giancalogero . .	Catania	»	757	»
12	Tavella Giuseppe	Palermo	»	758	22 giugno 1866

RELAZIONE

DEI

LAVORI SCIENTIFICI

TRATTATI NELL' ANNO XXXX

DELL' ACCADEMIA GIOENIA

DI SCIENZE NATURALI

LETTA NELL' ADUNANZA GENERALE DI GIUGNO DEL 1866

dal

SEGRETARIO GENERALE

CARMELO SCIUTO PATTI

Ingegnere Architetto

PROFESSORE DI COSTRUZIONI E DISEGNO NEL R. ISTITUTO DI AGRONOMIA ED AGRIMENSURA
IN CATANIA
SOCIO DI VARIE ACCADEMIE NAZIONALI ED ESTERE

Onorevoli Soci

Allorquando, c'volge un anno, toccavami l'alto onore di presentare per la prima volta a questa dotta Adunanza il resoconto dei lavori scientifici da voi trattati nell'anno precedente, fiducioso del vostro compatimento ardiva promettervi, che compiendosi con questo il XL anno di vita della Gioenia, e quindi la seconda serie delle sue non mai interrotte pubblicazioni; avrei sommesso un generale resoconto dei lavori tutti di Storia Naturale in quest'Accademia trattati dalla fondazione di essa sin oggi; ed offrirvi un tale lavoro sotto il punto di vista il più conveniente, mostrando cioè come i vostri studî abbian corrisposto al fine, che quei benemeriti fondatori si prefissero, accennando nel tempo stesso all'utile che si è ricavato sin quì, e quant'altro ancora ci resta da studiare ed investigare; e dare così al mondo scientifico una documentata Storia di questa nostra Accademia, la quale, mi si permetta di manifestarlo, costituisce una delle glorie più belle della nostra Patria.

*

Stando alla fattavi promessa avrei tutto il dovere di adempierla quest' oggi: mi duole però che la vastità del tema prefissomi richiedendo, senza mancare all' assunto, il conveniente sviluppo, e la importanza del subbietto istesso, non mi permettano, in questa generale adunanza, svolgere solo tale argomento e trasandare il dovuto resoconto dei lavori nell' ultimo anno accademico trattati, che pei nostri statuti è cómpito dell' ufficio del quale per vostro volere trovomi investito. Ma non pertanto se mi limito de' lavori accademici dell' ultimo anno, ho riserbato ad altra tornata per isvolgere più opportunamente quello storico argomento.

Nella mia precedente Relazione faccami ad esordire manifestando come in quell' anno gli studì della Classe di Scienze Naturali eransi principalmente rivolti ad interessanti argomenti geologici e zoologici: in quest' ultimo anno altresì argomenti di non minore importanza di geologia e zoologia sono stati variamente svolti. Ed in vero, dal nostro Socio prof. cav. Agatino Longo sono stati comunicati a questa nostra Accademia tre diverse memorie di geologia, taluna delle quali ha dato luogo a discussione e replica da parte del nostro 1° Direttore cav. Carlo Gemmellaro. Dal nostro 2° Direttore prof. Andrea Aradas, è stato trattato e svolto in parte un grave argomento zoologico; come pure altro lavoro di zoologia è stato comunicato dal nostro Socio prof. Gaetano Giorgio Gemmellaro. Un argomento infine che riguarda la illustrazione di vetusta eruzione dell' Etna, cotanto celebrata presso gli antichi per un tratto di filiale pietà, è stato trattato dal Socio dottor Antonino Somma; e duolmi non potervi intrattenere, o Signori, quest' oggi per nulla su i positivi studì durati dal nostro egregio Socio prof. Orazio Silvestri, relativi all' ultima formidabile eruzione dell' Etna, per espresso mandato di quest' Accademia eseguiti, perchè non del tutto ancora espletati, e che per

la loro importanza meritano particolare rassegna, riserbata ampiamente a suo tempo e luogo.

La Classe delle Scienze Fisiche ha dal canto suo coadiuvato la prima, ed argomenti di non minore interesse sono stati svolti. Dal socio prof. A. Longo predetto sono state presentate due memorie di fisiologia fisica; un dotto lavoro di medicina è stato partecipato dal prof. Fulci, altro dal Socio Orsini-Faraone, e dovrebbe aggiungersi un trattato completo d'Igiene comunicatoci dal Socio Corrispondente il dottor Errigo De Ceuleneer Van-Bouwel d'Anversa, quale mi è giocoforza di trasandare.

Finalmente in quest'anno pure, mercè lo zelo del Socio P. Giovanni Cafici, è stata onorata con apposito Elogio Accademico la memoria di uno dei preclari fondatori di questa Accademia, del non mai abbastanza compianto P. D. Gregorio-Barnaba La Via Cassinese.

Ecco i principali lavori da Voi ornatissimi Soci in quest'anno trattati, e dei quali io passo brevemente a ragionarvi.

CLASSE I.ª SCIENZE NATURALI

GEOLOGIA

Nella seduta del 10 novembre 1864 il Socio prof. cav. Agatino Longo di ritorno da una escursione fatta nei dintorni di Militello, Palagonia, Mineo e Caltagirone, annunciava a questa rispettabile adunanza tre memorie geologiche, facendo presente al tempo istesso una numerosa collezione di minerali da esso lui raccolti in quelle contrade, delle quali memorie però ne comunicava due sole, occupandosi nella prima dei Vulcani estinti del Val di Noto.

Questo argomento, voi lo sapete o Signori, come in quest'Accademia sin dai primi anni di sua fondazione, venis-

se ampiamente svolto da strenui vostri colleghi. Dapprima il Socio prof. Antonino Di Giacomo comunicava una relazione geognostica dei contorni di Militello (1). Non molto dopo, nel 1826, il nostro 1. Direttore cav. Carlo Gemmellaro presentava un'apposita memoria su i vulcani estinti del val di Noto (2). Indi nel 1827 il prof. Carmelo Maravigna leggeva la sua *Relazione di alcune specie di Minerali nelle rocce dei vulcani estinti del Val di Noto* (3). Altra seconda memoria, infine veniva nel 1832 comunicata sul medesimo argomento dal sullodato nostro 1.° Direttore, a chiarimento di quanto erasi fatto precedentemente ad esporre, seguita da catalogo delle roccie. (4),

Vi è noto altresì come in tempi anteriori dal sommo Dolomiau, ed in tempi posteriori dagli eminenti geologi Hoffmann, Lyell e molti altri che sono venuti in seguito a studiare la geologia della Sicilia, non sia stato affatto trascurato lo studio di tale contrada, dando ciascheduno il resultato dei proprì studj e delle loro particolari vedute; lo che addimostra evidente di quale interesse sii per i cultori delle Scienze Naturali lo studio di tali località, e sotto tale rapporto non è abbastanza da encomiarsi lo zelo del nostro onorevole Socio di essersi deciso di visitarle e studiarle anch'esso.

Vi è noto pure, o Signori, come le opinioni emesse dai sunnominati geologi, non siano pienamente d'accordo intorno alla natura di quei terreni; e quantunque la maggior parte di essi inclini concorde a ritenerli come veri vulcani estinti, però il sommo geologo tedesco Hoffmann, non altrimente ha indicato questi terreni nella sua pregevole Carta Geologica della Sicilia, che come semplici terreni basaltici (5). E sotto que-

(1) Inserita nel vol. 1. dei nostri atti.
(2) Inserita nel vol. 3.
(3) Inserita nel vol. 4.
(4) Inserita nel vol. 10.
(5) Geognostiche Carte von Sicilien 1839.

st'altro rapporto di divergenza di opinioni è da lodarsi pure lo impegno del nostro Socio, il quale non ad altro scopo si portò a studiare quei terreni, se non all'oggetto di dare anche esso il suo giudizio di proprio convincimento; il che, se non altro, viene a testificare il verace zelo del prof. Longo pel progresso degli studj che riguardano la geologia dell'isola nostra; scopo primo, cui mira la istituzione di questa nostra Accademia.

Non è mio ardimento, o Signori, nè è del mio ufficio di relatore quì il discutere quali delle opinioni precedentemente emesse da tanti geologi fosse la più fondata. Io ho avuta anche ben molte volte occasione di percorrere quelle contrade; ma le mie particolari vedute in questa rassegna farebbero torto al vostro illuminato sapere: perlochè ragionando della Memoria del nostro onorevole Socio, passo da semplice espositore a riferire le asserzioni e le opinioni da esso lui manifestate intorno a tale quistione, che costituiscono lo scopo principale del suo scientifico lavoro.

Il Socio Prof. Cav. Agatino Longo dopo avere esposto le ragioni che lo indussero a visitare e studiare quelle contrade per *convincersi coi proprii occhi della esistenza o pur no dei detti Vulcani estinti,* manifesta di avere limitato i suoi studii ed investigazioni principalmente alla sola Valle di Loddiero, portando il convincimento: « che poteva il naturalista limitare a quel recinto le sue diligenti osservazioni, per persuadersi di che si trattasse, cosa quei terreni dicessero, cosa dovesse pensarsi di loro ».

In detta Valle il nostro Socio ci annunzia di non aver ravvisato altro che: *basalto, niente altro che il basalto; il basalto di forme svariatissime sino a prendere l' aspetto di vera lava*; conchiudendo: « senza crateri, senza correnti, senza strati alternati di calce carbonata e basalto, senza scorie, senza rapilli, senza ghiaja e senza arena vulcanica; » per lo che si fa a pronunciare:

« È dunque un pregiudizio, una follia, una contradizione manifesta, spacciare l'esistenza dei Vulcani estinti del Val di Noto».

Ciò detto il nostro autore passa ad intrattenere l'Accademia su le svariate forme di basalto da esso lui riscontrato, ed indica due distinte formazioni, *uno antico, inferiore, amorfo;* l'altro *moderno superiore pseudo cristallizzato*, che dice il primo trovarsi *in massa compatta o cellulare*, ed il secondo *di varia configurazione, divisibile in piccoli prismi a superficie liscia.* Il primo di *color bleu* se fitto, *rossastro* se scoriforme; il secondo *di grana fina compatta, molto pesante, di color turchiniccio o tendente al bigio*; e chiama il primo *paleobasalto* ed il secondo *neobasalto.*

Parla inoltre del Calcareo conchigliare che è subordinato al *basalto* e dei banchi d'argilla disseminati in taluni punti della cennata *formazione basaltica.*

Quant'altro fa seguito verte intorno a vedute speciali del nostro Socio, che riguardano il modo di formazione del basalto.

È questa in succinto, o Signori, la prima memoria del Socio prof. Longo, la quale diede argomento a viva discussione nel seno di questa Accademia e ad una nota del nostro I. Direttore cav. Carlo Gemmellaro comunicataci nella seduta del 19 Febbraro 1865.

Nella medesima tornata il sullodato Socio leggeva altro lavoro titolato *Colpo d'occhio geologico sul terreno di Caltagirone.*

Questo secondo lavoro, che è il resultato pure della medesima escursione fatta in quelle contrade, è una interessante Relazione geognostica di quei terreni. In detta memoria ci dà contezza delle sue osservazioni fatte tanto dalla parte nord, quanto dalla parte sud di quella Città; essendo secondo lui *le formazioni di questi due lati alquanto di-*

verse, e forse corrispondono ad epoche differenti nella cronologia del nostro globo; dà una sufficiente e dettagliata notizia degli svariati terreni che si riscontrano in quei dintorni in una ai resti organici che fu dato all' autore di rinvenire o che osservò in varie collezioni provenienti da quei terreni medesimi; descrive l'arenaria che si osserva a mezzogiorno della città, distinguendone tre strati successivi il primo dei quali trova analogo e quasi identico a quello che i Francesi chiamano *Diluvium rouge*, discorre inoltre della estesa formazione dell' argilla blu e del calcario marnoso che s' estendono fuori dell' abitato dal nord-ovest al nord-est a grande distanza.

In seguito l'autore si fa a ragionare e ad esporre le sue particolari vedute geologiche intorno alle catene dei monti che da quel punto si dipartono ed alle ampie valli che racchiudono, manifestando i suoi pensamenti sull' antico livello dei mari che ci circondano, quale suppone essere stato assai più elevato.

La terza ed ultima memoria finalmente di geologico argomento dallo stesso autore presentata nella seduta del 2 febbraro 1865, porta il titolo di *Saggio di Geologia filosofica.*

Questo tema di grave importanza il nostro Socio ha preteso ridurre ad un semplice quadro con conclusioni da lui proferite *in forma dogmatica* ed *in forma inquisitiva.* Però, pria di esporci i suoi pensamenti, ama intrattenerci intorno alle teorie geologiche ed ai sistemi che sono più in voce sulla origine e sulla struttura del Globo.

Quì l' autore, non trovando a consona delle sue vedute quanto da taluni classici è stato dettato, si dà a combattere talune teoriche e classificazioni di terreni, che nello stato attuale della scienza sono le più generalmente ammesse. Infine avvertendo di non potere comprendere in una sola memoria, qualunque ne fosse l' estensione, tutta quan-

ta la *geologia filosofica*, si limita a presentarne lo schizzo sotto forma di Aforismi, che estende al numero complessivo di ottanta.— L' Accademia ha declinato in modo solenne da qualsiasi responsabilità intorno alle asserzioni ed alle opinioni emesse da ciascheduno dei suoi componenti in questo recinto. Quindi, accennando in questo resoconto alle idee messe in campo dal nostro Socio negli accennati suoi lavori, non si sente da noi menomare per nulla il rispetto dovuto a tanti distinti Geologi, coi quali il nostro Socio porta discorde opinione.

ZOOLOGIA,

L' infaticabile nostro 2.° Direttore prof. Andrea Aradas è venuto, nel corso dello stesso anno accademico, ad intrattenere per varie sedute questa dotta Adunanza su di un argomento che interessa cotanto e la scienza da lui onorevolmente professata, e la storia naturale della Sicilia. Egli ha voluto darci la descrizione di alcuni resti fossili di grandi mammiferi rinvenuti in Sicilia.

A mostrare l' importanza dell' opera che il sullodato Socio ha iniziato, basta, prescindendo d'ogni altro, l' annunzio della scoverta che egli ha fatto dei resti fossili di Mammout, d' Ippopotamo, di Jena, di Cervo, di Mastodonte, ec. nei terreni della Sicilia, mentre tali resti non erano stati rinvenuti che nelle sole caverne o grotte ad ossame dell' Isola; come assicurava il chiarissimo prof. Gemmellaro Carlo in una sua memoria, spingendo i naturalisti che ne avean fatto ricerca e ritrovamento a pubblicarne i resoconti.

Però a ben riuscire all' assunto l' illustre prof. Aradas ha opinato dare il più ampio svolgimento al tema propostosi; e lungi di limitarsi ad una semplice descrizione ha creduto conveniente far precedere a questo suo speciale

lavoro alcune considerazioni su i mammiferi viventi e fossili in generale, e su quelli della Sicilia in particolare.

Laonde, com' egli ci ha manifestato nella introduzione, ha diviso la scrittura, che ha occupato sin oggi più sedute, in due parti distinte: nella prima delle quali s'intrattiene sulla classificazione dei mammiferi, e su quella da esso lui prescelta da molto tempo a norma delle sue osservazioni; sulla distribuzione geografica di essi, e degli altri animali; e sulla creazione ed immutabilità delle specie: indi passa a dare una indicazione delle specie fossili di mammiferi che sono scomparsi dalla superficie della terra, e segnatamente di quelli, i cui resti sonosi in Sicilia rinvenuti.

Nella seconda parte promette di occuparsi principalmente della descrizione delle ossa fossili dei mammiferi scoperte in Sicilia, colla indicazione dei terreni nei quali sono state trovate, fermandosi alquanto sul modo onde crescono e cadono e si riproducono i palchi dei cervi, e sul modo di sviluppo e di accrescimento dei denti degli elefanti; indi promette trattare brevemente la storia delle ricerche che sono state fatte in Sicilia dei resti fossili in esame e presentare per ultimo la loro enumerazione ed un catalogo delle specie che vivono nel suolo siciliano.

È questo, onorevoli Soci, il piano tracciato dallo autore: lo che dimostra quali limiti estesi abbia imposto al suo lavoro, così importante per lo studio della storia naturale siciliana, e così bene rispondente allo scopo di questa nostra Accademia. Però nel nostro resoconto non ci è dato di far rapporto dello intero lavoro dell'egregio Socio, tranne dei due primi capitoli già presentati e discussi nella Gioenia riserbando all' avvenire il resto.

Il prof. Aradas ragionando su la classificazione dei mammiferi, passato in rassegna quanto intorno a ciò è stato disposto dei più antichi naturalisti sin oggi, e su quali principî venivano basate le diverse classificazioni che la scienza

conosce, viene a fermarsi su quella emessa dal Sig. Blainville, nella quale classificazione sono divisi anzi tutto i mammiferi in *Monodelfi* e *Didelfi*, che il nostro Socio opina con più proprietà chiamarsi *placentari* ed *aplacentari*, oltre ad una terza sottoclasse che comprende i *Monotremi*: e sibbene le considerazioni del nostro Socio non arguiscono a novità, servono però a mostrare le ragioni che l'indussero ad abbracciare una tale classificazione invece d'un'altra. Egli quindi adotta la divisione dei mammiferi in sottoclassi del sig. Blainville, abbracciata dai moderni zoologi; classificazione che, come è noto, poggia su caratteri che sono stati desunti dal modo di sviluppo dei varii mammiferi e dalla loro conformazione osteologica; laddove quella dei Signori Cuvier e Geoffroy poggia principalmente sulla conformazione dell'apparecchio dentario. In quanto alle cennate conformazioni del sistema dentario, che cotanto interessanti riescono per istabilire i caratteri dei varî ordini, il nostro Socio siegue la distribuzione ammessa dal Sig. Milne-Edwards nei suoi elementi di zoologia, perlochè presenta la seguente divisione, la quale è da lui stabilita di norma alle classificazioni delle specie mastologiche viventi e fossili della Sicilia.

1.ª DIVISIONE — Mammiferi monodelfi, o placeniarii.

Ordine 1.° Bimani
» 2.° Quadrumani
» 3.° Carnivori
» 4.° Anfibii
» 5.° Chirotteri
» 6.° Insettivori
» 7.° Rosicchianti
» 8.° Sdentati
» 9.° Pachidermi
» 10.° Ruminanti
» 11.° Pesciformi o Cetacei.

2.ª DIVISIONE—Didelfi marsupiali—Aplacentarì marsupiali.

Ordine unico — Marsupiali.

3.ª DIVISIONE — Didelfi monotremi — Aplacentarì ornitomorfi.

Ordine unico — Monotremi.

L' autore in seguito, dopo avere ragionato intorno alla distribuzione geografica dei mammiferi e degli altri animali, con sennate riflessioni passa a svolgere il grave argomento della creazione ed immutabilità delle specie, in cui si dà a mostrare l' assurdità della generazione spontanea e della trasformazione delle specie.

In quest' ultima quistione il nostro Socio, senza addentrarsi direttamente nell' esame di essa, si permette posare solamente i due quesiti seguenti: — Quali sono le cause che hanno potuto produrre la trasformazione graduale delle specie?—Quali sono i fatti che questa trasformazione addimostrano?

Dal cui giudizioso e sennato sviluppo ne fa resultare ad evidenza l' assurdità delle pretese trasformazioni.

Fin quì la prima memoria.

Conformemente al piano tracciatosi, nel Capitolo 2.° di questa prima parte, il quale costituisce la seconda memoria, si fa ad esporre un quadro, nel quale passa a delineare i principali mammiferi fossili che sono stati rinvenuti in varii terreni che costituiscono la crosta del globo, e dei quali taluni resti si sono ritrovati in Sicilia; quadro che l'onorevole Socio reputa necessario dovendo a lui servire di norma negli studì storici, paleontologici e paleozoografici che dovrà in seguito continuare sui mammiferi fossili dell' Isola nostra, e particolarmente su quelli di cui numerosi avanzi sono stati dall' Autore stesso rinvenuti.

In questa esposizione il nostro Socio si fa a procedere in ordine alla classificazione abbracciata.

Ei prende a considerare unicamente l' ordine 1.° *Bimani*.

All'uopo discorre alquanto a lungo sulla ricerca degli avanzi fossili dell'umana stirpe, e sulla scoverta di alcuni di essi nei terreni del periodo quaternario; scoverta che ha sollevato grande rumore nel mondo scientifico, e che è stata per i dotti feconda sorgente di ripetute osservazioni, di gravi discussioni e di congressi scientifici. Indi, passato a rassegna tutto quanto trovasi registrato da varî scrittori intorno a tali ricerche e scoverte, comprese pure quelle che riguardano documenti della industria umana primitiva, si ferma a ragionare sulla scoverta dei resti della umana industria associati ad ossa di animali antediluviani, ed anco a reliquie di umani scheletri, che secondo il parere di molti geologi insigni dimostrano l'esistenza dell'uomo avanti il diluvio.

In tale suo ragionamento il nostro Socio non trascura dire qualche cosa in particolare su la scoverta fatta della mascella umana nella carriera di sabbia di Moulin-Quignon, che rispetto ad ogni altra si era creduta di una importanza superiore; quantunque poi la scoperta della frode praticata, cioè di essere stata tale mascella fraudolentemente incastonata nelle sabbie, ha posto in dubbio il verdetto pronunziato dai molti sapienti che hanno visitato Abeville nel 1863.

Quì noi facciamo sosta per ora alla nostra rassegna per quanto riguarda il dotto lavoro del prof. Aradas, perchè quì ha termine quanto sin'ora intorno a questo grave argomento ha voluto comunicarci, con animo però di riprenderla ad altro tempo, tostochè l'illustre Socio ci avrà dato il seguito delle sue lucubrazioni conformemente al piano tracciato.

Altro lavoro zoologico di non minore interesse e studio è quello comunicatoci dal nostro Socio prof. Gaetano-Giorgio Gemmellaro, riguardante *le Caprinellidi dell'Ippuritico dei dintorni di Palermo.*

La dimora nella cospicua Palermo del nostro onorevole Socio, qual professore e Direttore del Gabinetto di Geologia

e Mineralogia di quella Regia Università, gli ha dato il destro di poter raccogliere circa cinquecento esemplari di queste pietrefatte che stanno in gran copia nel calcario ippuritico di quei contorni (calcario di Palermo. Hoffman in parte).

Il nostro Socio esordisce cennando gli studî sinora durati dai paleontologisti intorno a tali conchiglie; e come la scienza deve sin dal 1823 al Sig. D'Orbigny (padre) le prime investigazioni; il quale riusciva a stabilire il genere Caprina, quantunque per l' incompleta descrizione datane venne questa conchiglia rapportata alle *Chame*; e come in seguito il Sig. Alcide d' Orbigny facesse veramente conoscere questo genere al 1836. Ricorda pure, quale incertezza d' idee, non ostante i lavori posteriori del sullodato d' Orbigny, che venne varie volte a riprenderne gli studî ed i lavori dei signori Matheron, Sharpe, Woodward, Bayle, regna ai giorni nostri presso i dotti cultori di questa scienza, seguendo alcuni il D' Orbigny, altri il Woodward, e molti il Bayle; ciò dovuto principalmente alla interna organizzazione ed allo stato di fossilizzazione in cui trovansi le conchiglie, che presentano grandissima difficoltà a poterle convenientemente studiare; e che le ragioni addotte per la fusione e divisione di esse in più generi non sono per nulla convincenti.

È degno quindi di lode che in questo stato d' incertezza di idee, e difficoltà di studiare tali conchiglie, il nostro Socio siasi spinto, colle sue investigazioni, ad offrirci un felice e completo resultato delle sue ricerche su queste interessanti conchiglie.

A bene riuscire all' assunto il diligentissimo nostro Socio prende per tipo una specie di ciascuna dei generi seguenti: cioè, *Caprinella* (circoscritta secondo Sharpe e Woodward) *Caprina* e *Caprotina*, ed un' altra specie che a giudizio di lui debba formare il tipo di un nuovo genere *Sphaerucaprina*; delle quali specie passa a dare con tutta precisione e chiarezza una minuta ed esatta descrizione, tanto

della conchiglia che dell'apparecchio cardine-muscolare, descrivendo:

1.° *Genere* — Caprinella D'Orbigny 1847.
2.° » — Caprina. C. D'Orbigny 1823.
3.° » — Sphaerucaprina Gemm. 1865.
4.° » — Caprotina D'Orbigny 1842.

Dopo la fedele descrizione di questi quattro tipi di conchiglie egli si fa ad osservare se siano delle specie riferibili ad unico genere, o pure incompatibili, e quindi forme specifiche da costituire generi distinti; e per non andare troppo alle lunghe, mettendo da banda i loro caratteri secondarî, viene a fissarsi su quelli essenziali, che si riattaccano alla organizzazione di questi molluschi, quale è il loro apparecchio cardine-muscolare.

Egli nota che il *facies* dei denti della valva superiore delle Caprine e Caprinelle presenta molta analogia, nelle Caprotine il dente posteriore è quasi così prominente come l'anteriore, non è laterale e s'avvicina un poco per l'impianto a quello omonomo delle *Radiolites*; e nelle Sphaerucaprine cessa ogni analogia: nota del pari come sia diverso in questi fossili l'apparecchio della loro valva inferiore. Le Caprotine hanno una piastra dentaria fra una doccia ed una fossetta dentaria; ma le seconde hanno un loro dente anteriore, che sebbene rudimentario manca nelle Caprinelle. Nelle Sphaerucaprine si trova una piastra dentaria, che porta sul lato anteriore una sola doccia articolare.

Passando al sistema muscolare della loro valva superiore, osserva esistere una grande analogia con quelle delle Caprinelle, Caprine e Sphaerucaprine, ma che svanisce nelle Caprotine in cui ha tutt'altro aspetto da ravvisarsi quello delle Radiolites e delle Sphaerulites. Le relazioni di questo sistema cessano nella loro valva inferiore.

Intorno ai generi dei Lamellibranchi non trovansi, si-

mili differenze nell'apparecchio cardine-muscolare; per lo chè si fa a conchiudere: « Dal confronto dei loro caratteri principali risulta evidente che, sebbene queste pietrefatte ne presentano comuni, le loro affinità non sono tali da far considerare come specie appartenenti ad unico genere, ma anzi chè no costituiscono quattro generi ben distinti e circoscritti ».

Continuando tali investigazioni nota pure le differenze essenziali delle conchiglie in disamina con le Rudiste, che nascono dalla loro intima organizzazione, le quali inducono lo scrittore a dividere le Caprinelle, Caprine e Caprotine dalle Rudiste, ed unendovi il nuovo genere Sphaerucaprina stabilisce la famiglia delle *Caprinellidee*, e non trascura all'uopo di far notare: comecchè l'opinione generale ravvicina le Rudiste alle Chamidee, però esistono lacune di rapporti, mentre considerando le Caprinellidee come un anello intermedio tra le Rudiste, a cui si uniscono per l'estremo genere *Caprotina*, ed alle *Chamidee*, cui s'avvicinano per l'altro genere Sphaerucaprina, viene evidentemente dimostrato come tutti questi fossili sono dei lamellibranchi dimiarii fissi.

L'onorevole Socio dà compimento a questa sua elaborata memoria con la descrizione di quelle sole specie, di cui conosce le due valve sopra molti esemplari, quali sono:

GENERE—Sphaerucaprina Gemm. 1865.
con la specie sphaerucaprina Woodward. Gemmellaro 1865.

GENERE—Caprina C. D'Orbigny

Specie — » Communis Gemm. 1865
» — » Doderleini » »
» — » Aguilloni D' Orbigny 1839

Varietà Globosa

GENERE	—	Caprinella	D' Orbigny	1847	
Specie	—	»	Caput-equi	Gemm.	1865
»	—	»	Baylei	»	»
»	—	»	Gigantea	»	»
»	—	»	Sharpei	»	»
»	—	»	Bicarinata	»	»
GENERE	—	Caprotina	D' Orb.		
Specie	—	»	Röemeri	»	»

Dicendone di ogni una la descrizione, rapporti e differenze, collezione, provenienza.

È questo, o Signori, il lavoro del nostro egregio Socio Gaetano-Giorgio Gemmellaro. Quale ne fosse l'importanza spetta a Voi il giudicarlo, apprezzando la spinta data alla scienza nello stabilire con tutta precisione i veri caratteri dei diversi generi di queste pietrefatte, intorno alle quali i più dotti paleontologisti si sono aggirati sin oggi in una grande incertezza di idee.

VULCANOLOGIA

Altro lavoro appartenente a questa classe deve reputarsi quello che il nostro Socio D.r Antonino Somma ha comunicato a questa nostra Accademia, col titolo: *Sul luogo e tempo in cui avvenne l'eruzione dell'Etna appellata dei Fratelli Pii e sulla costoro leggenda.*

È alla vostra conoscenza, o Signori, come da sommi scrittori antichi, Aristotile, Strabone, Plutarco, Pausania, Valerio Massimo, Seneca, Claudiano, Cornelio Severo ec. e da tutti gli scrittori di cose patrie sì antichi che moderni, si fosse accennato ad un' antica eruzione dell'Etna, ap-

pellata dei Fratelli Pii, per un fatto riferibile all'amor filiale di due fratelli Anfinomo ed Anapia, che salvarono i loro genitori da quell'incendio; e che formarono, per quest'atto in seguito oggetto di culto speciale pe' nostri antichi, loro rizzando tempî e coniando medaglie, e che a questa nostra città valse l'epiteto di *Piorum inclyta urbs*, come contesta l'antica iscrizione rinvenuta fra gli avanzi del nostro antico teatro, e che conservasi nel Benedettino museo.

Gli antichi scrittori però che ci hanno tramandato la notizia di tale incendio, per la remota antichità in cui vuolsi essere avvenuto, nulla hanno saputo precisarci di ciò che fosse riferibile tanto al corso della lava, quanto ai particolari della leggenda.

È degno quindi di ammirazione il nostro Socio, che in tanta oscurità ed incertezza, volle darsi con tutta diligenza ed accuratezza a tale studio, procurando di stabilire in tutti i suoi particolari la eruzione in parola, e d'illustrare tutto quanto fosse riferibile a tale antica leggenda.

Svolge Egli pertanto il propostosi argomento con vedute di vulcanologia etnea e di archeologia, e con la storia civile antica di Catana. Così egli passa succintamente in rassegna tutte le lave corse vicino Catania, e nell'interno della stessa.

Indi descrive rapidamente tutti i monumenti dell'antica Catana inalzati un tempo dai Greci sin dalla venuta in poi della colonia condotta da Evarco dalla nostra antica Nasso.

Il socio Somma osserva che si fatti monumenti torreggiano su di una lava antica anteriore alla venuta della Colonia greca, che si ritiene verso il 730 innanzi G. C., mentre Catana tanti secoli prima era stata fondata dai Sicoli, passati dall'Italia in queste etnee contrade 80 anni avanti della guerra di Troja. Sotto quest'antica lava si sono scoperti avanzi di monumenti dei primi abitatori Sicoli.

Laonde l'Autore ne deduce, che questi sicoli monumenti, coperti da una lava antica, son la più chiara prova

che Catana esisteva prima della irruzione di quella lava entrata in città. E questa trova essere quella dei *Fratelli Pii:* giacchè tutti gli scrittori convengono, che la menzionata lava penetrò nel centro di Catana. Ed in prova di questa asserzione da lui sostenuta, osserva, che nessun' altra corrente lavica anteriore e posteriore è penetrata in Catana.

Dietro ciò conchiude: che l' Eruzione così detta dei *Fratelli Pii* avvenne nel tempo che Catana era abitata dai Sicoli e quindi tanti secoli prima della venuta quì di Evarco conduttore della Colonia greca.

Passa indi l' Autore a descrivere il corso della menzionata lava da quì, ove s' arrestò, sino al cratere di sua eruzione, che crede essere stato Mompilieri, inversamente di quanto è stato opinato dal Gemmellaro; la quale lava così avrebbe percorso press' a poco chilometri 15 con un fronte di 3 chilometri.

Sulla leggenda dei *Fratelli Pii* consente l' Autore, che un fatto gravissimo dovette avvenire occasionalmente alla descritta eruzione: ma siccome gli scrittori greci tutti e taluni romani che accennarono a quel fatto, apparvero nei secoli posteriori al fatto medesimo; siccome il nome di *Anapo* ed *Anfinomo* dato ai *Fratelli,* non sono che due nomi greci con significato allusivo al fatto medesimo; e siccome infine la eruzione avvenne all' epoca della sicola dominazione, e quindi i detti *Fratelli* doveano portare nomi sicoli e non greci, così non niega il fatto, conchiudendo che i Greci dominatori in Catana sulla viva ed ardente tradizione che trovarono nel Popolo cataneo conquistato, formarono del fatto un' allegoria, e la tramandarono nei loro scritti sotto forma e veste greca.

L' elaborata scrittura del Socio Somma porta novella luce ad un fatto oscurato dalla caligine dei secoli che vi stanno a traverso; e per lui il primo si è descritto ed illustrato un vulcano laterale ad un corso di lava, di cui non si era fatto

cenno distinto nei dotti lavori storici delle Eruzioni dell' Etna.

CLASSE II. — SCIENZE FISICHE

MEDICINA

Il primo lavoro riferibile a questa Classe della nostra Accademia è quello trattato dal nostro dotto Professore Francesco Fulci, riguardante una Consultazione d'Igiene pubblica, col titolo: *Sull' influenza dei maceratoj della Gazena nella insalubrità delle tre Borgate marittime fra Catania ed Aci Reale*, dal nostro socio data per espresso incarico del signor Prefetto della nostra Provincia.

Le quistioni che all' uopo venivano messe in campo e sulle quali richiedevasi l'esame erano:

« 1.° Quali influenze malefiche può spiegare su l' atmo-
« sfera delle vicine contrade l' opificio di macerazione e pro-
« sciugamento dei canapi e lini di Aci-Reale? »

« 2.° Ammessa l' alterazione dell' aria proveniente dalla
« macerazione, è dessa una causa unica o una concausa di
« malsania per tutte o per porzione di quelle contrade? »

« 3.° Dato che la macerazione dei canapi e lini sia una
« concausa, è questa di maggiore o di minore forza delle al-
« tre naturali concause che esercitano influenza sull' altera-
« zione di quella Atmosfera? »

Nello esame di tali distinte quistioni il nostro onorevole Socio, con quel vasto e profondo sapere che tanto lo distingue, viene a dare alle stesse un sennato e completo sviluppo. Sulla prima risponde dimostrando, come le influenze malefiche della macerazione dei canapi e lini e consecutivi prosciugamenti siano conformi a quelle prodotte dalle acque morte delle paludi, maremme, coltivazioni irrigue ed

altro, trovandosi nelle medesime condizioni fisiche necessarie allo svolgimento fermentativo, che distintamente enumera.

Qui il dotto socio si dà a discutere secondo lo stato attuale della scienza le tre classi di fenomeni che riguardano il *fatto* così detto *fermentativo* cioè: 1° le *produzioni chimiche*, 2.° le *produzioni organiche microscopiche*, 3.° le *produzioni morbifere*, dando alle considerazioni di ciascheduno fenomeno il completo sviluppo; considerando tanto i fenomeni chimici, quanto i fenomeni patogenici; non trascurando altresì di notare la estensione diffusiva dei miasmi.

Sulla seconda quistione, dopo breve cenno sulla topografia della contrada in esame, dimostra ivi esistere un principio di malsania, e però essere doppio il concorso della insalubrità atmosferica.

Sulla terza finalmente, che costituisce la disamina della maggiore importanza; sulla quistione della prevalenza, con non minore dottrina ad evidenza dimostra essere il focolare di quei maceratoj paragonalmente assai più potente produttore di miasmi.

Ecco in succinto, o Signori, il lavoro del nostro onorevole Socio, dettato per incarico dell'Autorità ed al vostro sapere sommesso. Se nulla in esso accenna a novità, perchè nol può poggiando lo scrittore tutto il suo ragionare su i principî attuali della scienza, e su le dottrine più universalmente ricevute, ciò non pertanto a mio avviso tale lavoro è della più alta importanza, e bene si affà allo scopo di questa nostra Accademia a mente dei suoi statuti, mirando non solo alle astratte e generali fatiche, ma sibbene alle utili applicazioni.

Se sommamente utile è stato sempre reputato dai saggi la discussione e lo esame dei principî nelle scienze, perchè sorgente sempre di progresso per le stesse, molto più quando tale discussione risulta da applicazione a casi particolari, nella specie poi per lo scopo a cui mira non è che da

encomiarsi abbastanza l'utile di tale lavoro, e torna a nostra gloria, essersi discusso nel seno di questa scientifica adunanza una quistione che cotanto interessa il benessere degli infelici abitanti di quella misera contrada, la quale favoleggiata dagli antichi poeti, per le curiosità naturali che racchiude, e che cotanto cara la rendono al giorno di oggi allo studio dei naturalisti, è oltremodo misera per la sterilità dei suoi prodotti di terra e di mare, e vieppiù misera l'ha reso la cupidigia umana, ivi stabilendo quei pestiferi opificì.

Altro lavoro trattato da questa Classe è quello comunicatoci dal socio D.r Angelo Orsini-Faraone, nella sua elaborata memoria sullo Psoriasis.

L'onorevole socio, com'egli si fa a dire nella introduzione al succennato lavoro, durante la sua dimora a Parigi, frequentando le sale dell'Ospedale di S. Luigi, per istudiare le svariate manifestazioni cutanee, ebbe l'occasione di osservare un significante numero di tali malattie di svariata forma e natura; talchè ritornato in patria ha creduto giovevole cosa coordinare e riunire quelle sparse storie di malattie cutanee, e farne l'oggetto di diverse memorie, presentandoci per ora la succennata che egli ha creduto la più conveniente, avendogli fornito la moltiplicità e varietà dei casi da esso lui osservati, l'opportunità di poterli bene e convenientemente apprezzare.

Il socio Orsini esordisce sul bisogno di una sennata classificazione in dermatologia, onde lo studio ne diventi facile; e lungi di classificare le malatie cutanee, come hanno praticato i dermatologisti, sia classificandole sotto differenti forme di lesioni elementari, o considerandole come *dermantidi*, giudica più conveniente classificarle secondo la loro natura; perlochè crede potersi distinguere in tre grandi gruppi, cioè: le malattie cutanee accidentali e puramente locali; le malattie cutanee parassitali, animali o vegetali; infine le malattie cu-

tanee diatesiche o costituzionali, in cui la malattia della pelle non è che la manifestazione d' un morbo che risiede nell'organismo tutto.

È di questo terzo gruppo che il nostro Socio è venuto ad intrattenerci con particolarità dello Psoriasis.

Vi è noto, Signori, come i moderni dermatologisti siino discordi intorno alla natura di talune affezioni cutanee diatesiche fra le quali annoverasi lo Psoriasis, intendendolo taluno come accidentale o dartroso; e taluno altro come di natura artrica. Il nostro Socio lo considera come un' affezione dartrosa.

Fra i molti e svariati casi da esso lui osservati nell' Ospedale di S. Luigi e nei differenti servizî clinici del Bazin, Hardes, e Devergie, che gli diedero l' opportunità di poterlo bene studiare ed apprezzare, egli ha scelto i migliori esempi; perlochè comincia dal rapportare la storia di 14. osservazioni, interessandosi in seguito della storia patologica clinica, non chè della terapeutica.

La prima e seconda di queste osservazioni riguardano un caso di *Psoriasis capitis*.

La terza — *Psoriasis palmare*: che considera come uno dei casi rari; dicendolo raro, non già perchè Psoriasis palmare sia raro nella pratica, ma essendo questi di natura sifillitica, lo Psoriasis palmare dartroso è raro.

La quarta riguarda altro caso di *Psoriasis palmare*.

La quinta *Psoriasis plantare* e del ginocchio, che considera parimente raro rispetto agli altri, per essere il solo da esso osservato.

La sesta, settima ed ottava riguardano lo *Psoriasis palmare* sifillitico.

La nona *Psoriasis generale* a forma *nummulare*.

La decima, undecima, dodicesima *Psoriasis generale diffuso*.

La tredicesima *Psoriasis violacea ?* Hardy.

Per questa varietà il nostro Socio non sa risolversi se fosse realmente una varietà dello *Psoriasis* od una malattia cutanea non descritta.

La quattordicesima *Psoriasis scrotale* e *prepuziale*.

Dalla descrizione delle surriferite osservazioni il Socio Orsini si propone desumere qualche idea, che valga ad esprimere la patologia e la clinica dello Psoriasis, uniformandosi però, per quanto riguarda la varietà di forma e di sede che non ha potuto osservare, a quanto ne han detto gli autori, e particolarmente Hardy ed il Bazin, che attualmente sono i capi scuola della dermatologia moderna.

Il nostro Autore passa in seguito allo esame della parte anatomico patologica, incominciando dalla etiologia; ed in questo primo paragrafo considera l'eredità, il temperamento, il sesso, l'età, le stagioni, il clima, i cibi e le bevande, le professioni e le arti, l'animopatemi, le azioni meccaniche. Discorre poi, in altro paragrafo, della natura, sede e caratteri anatomici dello Psoriasis.

Passando alla clinica dice della sintomatologia, facendo la distinzione dei sintomi proprî della malattia da quelli offerti per la varietà di sede e di natura, non trascurando altresì di notare le varietà secondo la forma della placca e secondo la sua sede facendo per la prima le seguenti distinzioni:

1.° PSORIASIS *guttato;*
2.° » *nummulare;*
3.° » *circinnato* o lepre volgare
4.° » *girato;*
5.° » *diffuso.*

In quanto alla sede distingue:

1.° PSORIASIS *capitis* o del cuojo capelluto;
2.° » *palpebrale;*

3.° PSORIASIS *plantare e palmare;*
4.° » *delle unghia;*
5.° » *prepuziale e scrotale;*
6.° » *generale.*

Dice infine dell'origine, corso, esiti, diagnosi, progressi del morbo ed in ultimo discorre della parte terapeutica.

Ecco in breve il lavoro del nostro Socio, che può considerarsi come una completa e bene elaborata monografia di tale affezione cutanea; e noi proferendo una parola d'encomio, non possiamo trasandare di far voto che il giovane autore, con quella solerzia che tanto lo distingue, continui gl'intrapresi suoi studì dermatologici, per l'utile della scienza da esso lui con successo coltivata, e per l'onore e decoro della Patria.

Il socio prof. Cav. Agatino Longo predetto, oltre alle tre memorie comunicate alla Classe di Scienze Naturali, ne ha letto all'Accademia altre due di Fisiologia fisica, le quali portano per titolo: *Importanza dello studio delle leggi fisiche nello studio delle leggi fisiologiche dei corpi viventi tanto vegetali che animali.*

L'autore a ben riuscire all'assunto esordisce nel considerare l'uomo nel suo éssere complesso.

« L'uomo (scrive il nostro Socio) è l'éssere il più com-
« plesso di quanti ésseri esistono nel mondo di quaggiù.
« Nell'uomo dunque devono contenersi i fenomeni e le leg-
« gi che osserviamo sparse negli ésseri organizzati ».

Ma non potendo, come l'autore stesso si fa ad avvertire, comprendere in un sol colpo d'occhio tutta la sfera delle conoscenze relative all'uomo in generale, si limita a quelle che concernono quest'éssere relativamente alla sua connessione e dipendenze degli ésseri bruti co' quali corrisponde mercè il gioco delle sue potenze psicologiche, mercè

la proprietà dei suoi tessuti e la vitalità dei suoi apparati nervosi. E dopo avere accennato alla vita, non altrimente comprendendola, che come il concorso delle forze dello spirito e di quelle del corpo, le une immanenti in una sostanza spirituale, che ne è la forma sostanziale, e le altre immanenti in una sostanza materiale, preparata e disposta precedentemente per una serie di evoluzioni per esserne la materia prima; e tralasciando le considerazioni astratte e filosofiche, passa in rassegna quegli agenti, senza dei quali la vita non può darsi; perlochè si dà a ragionare degli agenti esteriori in mezzo ai quali persiste la macchina dell'uomo, e senza dei quali sussistere non potrebbe.

Nella prima memoria quindi s'intrattenne dei fenomeni fisici della vita in ordine agli agenti esteriori che operano sui corpi viventi secondo le leggi della natura universale, modificate dalle leggi ancora ignote delle forze vitali, e questi agenti esteriori riduce: all'aria atmosferica, alla luce solare, al calore, all'elettricità, al vapore acquoso.

Nella seconda memoria, si dà a compiere la storia delle funzioni subbiettive insieme ed obbiettive, terminando con quelle che sono proprie del soggetto ed esclusivamente gli appartengono. Alle prime fa appartenere le sensazioni acustiche, olfattorie, gustatorie e tattili; alle seconde i movimenti degli organi esterni e quelli degli organi interni.

È questo in abozzo il lavoro del nostro Socio, svolto con quella dottrina che le è propria, non ostante di averlo ristretto negli angusti limiti che circoscrivono una memoria accademica.

Fin quì Soci preclarissimi, il breve resoconto dei vostri lavori accademici di scientifico argomento.

Però non è da trasandarsi il lavoro dell'onorevole Socio P. D. Giovanni Cafici, il quale in una tornata appositamente intrattenne l'Accademia con la lettura dell' Elogio Biogra-

fico di uno dei preclari fondatori della stessa il P. D. Gregorio Barnaba La-Via Cassinese. E' torna caro ricordare, come fu sommamente gradevole e commendevole insieme sentire egregiamente encomiare la virtù ed il sapere di quel benemerito socio, che oltre all'essersi cotanto cooperato per la fondazione di questa scientifica Adunanza, che può ben dirsi essere nata nella stanza di lui, dove allora assembravasi quello scelto stuolo dei dotti che ne furono i fondatori e che cotanto poi coi loro nomi e coi loro pregevoli scritti l'elevaro a rinomanza, ne fu finchè visse zelante sostenitore con gli scritti, e sostenendone con il massimo decoro le prime cariche accademiche.

In quella solenne adunanza la Gioenia con quel forbito elogio offerse un condegno serto di lode al suo non mai abbastanza compianto La-Via.

A completare questa mia Relazione fa d'uopo, Soci preclarissimi, che io accenni allo stato dei nostri rapporti e corrispondenze con le altre scientifiche adunanze nazionali ed estere.

Tale stato non puo essere che quello a cui puossi aspirare, il piu florido che la Gioenia abbia potuto conseguire durante la sua esistenza e del quale molto si ripromette per giungere alla più alta rinomanza, ed annoverarsi nel primo rango delle più distinte Società dotte di Europa e di America.

Nella mia precedente relazione faceami a sommettervi, come eransi estese nel precorso anno accademico le nostre scientifiche corrispondenze, sottomettendovi un esteso elenco di tutte le dotte Società che si erano fin allora alla Gioenia legate in onorevole solidarietà o corrispondenza. In quest' ultimo anno abbiamo avuto altresì il bene di vedere estese più oltre tali corrispondenze. Nella nostra Italia come arra di quella unione politica che deve a noi riunire la eroica Venezia, è venuto già a conchiudersi lo scientifico legame con il tanto celebre Istituto Veneto di Scienze e

Lettere. Sì, o Soci ornatissimi, è stato con nota officiale dell'onorevole Segretario di quel dotto Istituto accettata la nostra proposta, e conchiuso lo scientifico sodalizio, ed effettuito lo scambio delle pubblicazioni rispettive. È stato altresì conchiuso, dietro dimanda fattaci, scientifico legame con l'Accademia Toscana di arti e manifatture di Firenze, e con l'Accademia Romagnosi di Napoli — Del pari a nostra dimanda è stabilita corrispondenza e scambio di pubbicazioni con l'Accademia Reale di medicina di Bruxelles. La Società Valdese di Scienze Naturali di Losanna, la Società Reale di Edimburgh, la Società Imperiale di Pietroburgo e quella dei Naturalisti di Mosca ci hanno altresì onorato, in segno di loro adesione talune col fatto ed altre colla promessa dello scambio delle loro dotte e pregevoli produzioni: talchè la nostra Gioenia nello stato presente è lieta di poter manifestare, che trovasi legata in solidarietà e corrispondenza con ben 55 dotte società dei due emisferi.

Nè quì, o Signori, han termine le nostre pratiche a tale riguardo. Conosciuto da quest'ufficio l'utile immenso pel progresso delle scienze da noi coltivate di estendere oltre tali corrispondenze con le dotte società della Germania e del Nord dell'Europa, non si è lasciata sfuggire la felice congiuntura offertasi della spontanea esibizione fattaci di un nostro dotto Socio Corrispondente il Cav. A. Senoner addetto all'I. R. Istituto Geologico di Vienna, il quale è venuto ad offrirci tutti suoi mezzi per riuscire a tale lodevole intento; e noi facendo uso delle facoltà che vi degnaste altra volta a questo riguardo impartirci, non abbiamo nulla trascurato per riuscirvi ben presto, talchè già siamo in grado di potervi annunziare l'onorevole adesione delle precipue Società del Nord; lo che, per questa parte, porrà la nostra Gioenia al rango il più elevato, cui aspirar si possa, e che solo il nostro zelo nel durare i condegni studi può mantenerci nell'acquistata rinomanza, e farci

ben meritare la convenevole stima delle tante nostre rinomate Società sorelle.

Non avvi però, o Signori, pieno godimento di prosperità senza miscela di amarezze. Nella mia precedente Relazione Accademica mi godea sommamente l'animo intrattenervi a preferenza sopra un lavoro di Zoologia, che avea a sua volta cotanto interessato quest' Accademia e ciò tanto per la importanza dell' argomento e per la dottrina che ammiravasi nel sostenerlo, quanto perchè vedevasi con esso lavoro, accresciuto di belle scoperte il demanio della Malacologia. Chi avrebbe mai preveduto, o Signori, che il solerte Socio, ed amico carissimo, cui venivano riferiti i meritati encomî, e che rendevasi ammirevole per lo zelo col quale erasi dato a coltivare le naturali scienze, segnando in esse i più splendidi successi, sì presto più non fosse? Sì, o Signori, il nostro Socio Salvatore Biondi Giunti, Professore di Storia Naturale in questo R. Liceo che voi sì giovane chiamaste meritevolmente a sedere quì fra Voi non è più! — Morte è venuto a rapircelo nell'anno XXXVI di sua età, strappando a questa nostra Accademia un peregrino fiore del suo serto! un caro ornamento!!

Noi deploriamo questa perdita, e tanto più, in quanto che la patria rimase orba di un uomo che per le sue virtù cittadine, e pel suo felice ingegno, erasi meritamente acquistato un nome caro nel mondo politico e scientifico.

I nostri statuti prescrivono una pubblica tornata per celebrare la memoria di ciascheduno dei suoi Socì ordinarii che viene a mancare, inculcando a colui che viene ad occupare il seggio, rimasto vuoto, ad intessere l'elogio del predecessore.

È stato pure stabilito che nelle annue generali adunanze che ricordano la istituzione di quest'Accademia, fosse fatta onorevole ricordanza dei socì che mancano, e tri-

butato un onorato serto di lode; al quale triste ma doveroso ufficio ci è dato adempiere quest'oggi, ed amiamo, registrare con onore in queste pagine, che sebbene male dettate segnano la storia della nostra Accademia, il nome dell' estinto Socio Ordinario *Salvatore Biondi-Giunti.*

SOCIETÀ SCIENTIFICHE

COLLE QUALI LA GIOENIA TROVASI LEGATA IN CORRISPONDENZA O SOLIDARIETA', ED ALLE QUALI MANDA LE SUE PUBBLICAZIONI PERIODICHE.

ITALIA

Società Reale delle Scienze — Napoli
Reale Istituto d'Incoraggiamento alle Scienze Naturali — Napoli
Accademia dei Nuovi Lincei — Roma
R. Istituto Lombardo di Scienze e Lettere — Milano
Società Italiana di Scienze Naturali — Milano
Accademia di Agricoltura Commercio ed Arti — Verona
Accademia Reale delle Scienze — Torino
Accademia Reale di Medicina — Torino
Società Italiana delle Scienze residente in Modena
Accademia Lucchese di Scienze Lettere ed Arti — Lucca
Accademia Economico-Agraria dei Georgofili — Firenze
Accademia Toscana di Arti e Manifatture — Firenze
Accademia Agraria — Pesaro
Accademia dei Fisiocritici — Siena
Accademia delle Scienze dell'Istituto — Bologna
Società Medico-Chirurgica — Bologna
Consiglio di Perfezionamento — Palermo
Istituto Veneto di Scienze e Lettere — Venezia
Accademia Romagnosi — Napoli

FRANCIA

Société des Sciences naturelles — Cherbourg
Société Impériale de l'agricolture, de l'histoire naturelle e des arts utiles — Lyon
Société Imp. de l'agricolture et des arts — Lille
Académie Imp. des sciences, inscriptions et belles-lettres — Toulouse
Académie des sciences, belles lettres et arts — Bordeaux
Société d'Émulation du Departiment des Vosges (Epinal.)

SVIZZERA

Société Vaudoise des Sciences Naturelles — Lausanne
Société des Naturalistes — Bâle.
Société des Sciences Naturelles — Neuchatel.

BELGIO

Société Royale des Sciences — Liége
Société de Medecine — Anvers
Accadémie Royale de Medecine de la Belgique—Bruxelles.

OLANDA

Société Hollandaise des Sciences a Harlem — Hollande.

SPAGNA

Real Academia de Cieneias— Madrid.

GRAN BRETTAGNA

Royal Society — London
Geological Society — London
Literary and phylosophical Society — Manchester
Royal Society — Edinburgh.

GERMANIA

Geologische k. k. Reichsanstalt — Wien
K. k. Geographische Gesellchaft — Wien
Königlichen Physikalisch Œkonomischen Gesellschaft — Königsberg
Königl: bayerische Akademie der Wissenchaften — München
Senckenbergische-Naturforschende Gesellschaft—Frankfurt am Main
Siebenburgische Verein für Naturwissenschaften — Hermannstadt
Verein für Naturkunde im Herzogthum Nassau — Wiesbaden
Naturhiltorischer Verein — Augsburg
Oberhessischen Gesellschaft für Natur-und Heilkunde — Giefsen.
Naturforschender Verein — Brünn
Naturwissenschaftlichen Gesellschaft ISIS — Dresden.

RUSSIA

Académie Impériale des Sciences — St. Peters-burg
Société Impériale des Naturalistes — Moscou.

STATI UNITI

Smithsonian Institution — Washington.
United States Patent Office — Washington
Academy of Natural Sciences — Philadelphia
Academy of Sciences — Boston
Academy of Sciences — St. Louis (Missouri)

LIEVI OSSERVAZIONI

SUI FOSSILI

DEI TERRENI PALEOZOICI

DEL SOCIO 1.° DIRETTORE

Cav. Carlo Gemmellaro

LETTE

nella seduta ordinaria del 13 Agosto 1865

Quando il Cultore della scienza geologica si pone ad ordinare una collezione paleontologica, esaminandone ad uno ad uno i fossili per collocarli al destinato lor posto, sembra esser quasi impossibile che nel tempo stesso egli non corra colla mente al periodo geologico cui essi appartengono ed al terreno che li ha contenuto; e, mentre ne osserva i caratteri distintivi, dee parergli di vederli rimescolati coi materiali del terreno che servì loro di tomba, e del quale costituiscono non poca parte; siccome, del pari, l'idea di *terreno* non può non risvegliarne delle altre di *epoca*, di *struttura*, di *giacitura;* per cui non potrà egli trattenersi dal riflettervi sopra, ed essere spinto a cercar d'indigare li più probabili fenomeni che produssero o accompagnarono la loro formazione.

Tanto è avvenuto a noi stessi nell'ordinare la ricca collezione paleontologica, che dopo quell'altra geologica, abbiam procurato al museo di storia naturale di questa Regia

Università degli studii di Catania, con le somme assegnate agli stabilimenti della stessa.

Cominciando questo lavoro dal più antico dei terreni di sedimento, compresi nel gruppo *Paleozoico*, noi scorgevamo nel *siluriano* inferiore (*Cambriano*) quasi esclusivi fossili le *Trilobiti* e qualche *Lingula*: mentre nel piano medio e superiore la moltiplicità dei generi e delle specie di fossili appartenenti ad ordini e famiglie diverse, ci produsse una certa sorpresa, nel dover osservare che in esse nessuna graduazione di progressivo perfezionamento di struttura scorgevasi, qual poteva aspettarsi in quell'epoche remotissime, e dietro a quanto in oggi si pretende; ed all'incontro, quel tumultuario loro ammassamento ben altro offriva alle nostre indagini; per cui ci trovammo nella circostanza di dovervi maturamente ragionar sopra; e così contro al nostro ordinario modo di discorrer sempre sopra *fatti*, ci trovammo nella posizione di dover esporre *opinioni* e *modi di vedere*.

È ammesso oramai generalmente, che i terreni evidentemente formati per *sedimento* non ebbero luogo sulla terra che dopo il raffreddamento della sua *scorza*, la quale fu già nello stato d'ignea incandescenza, e detta perciò *plutonica*. È nota pure da molto tempo la Cosmogonìa dell'illustre La Place, nella quale egli ammette « un *fluido etereo*, che per « mero disquilibrio di temperatura potette produrre quà e « là condensazioni di ampie atmosfere, ed in seno ad esse, « per forza di gravitazione, si andassero aggregando *Nuclei* « sempre più densi.»

Queste atmosfere di fluido etereo corrispondono a ciò che in altro linguaggio vien detto *Nebulosa*.

Or le acque che prime inondarono la scorza terrestre, erano intorbidate ancora di tutte le materie che eran sospese in quella nebulosa atmosfera circondante il nucleo della Terra; e giunte alla sua superficie cominciarono a depositar-

visi a seconda della natura dei materiali, e sotto la forza delle varie leggi di gravità e di affinità. Ma di qual natura si fosse la scorza stessa plutonica non si è potuto finora definire con certezza, non avendo dati sicuri sulla estensione e giacitura delle rocce granitiche, quarzose, porfiriche, euritiche ec.; talchè si è dovuto lasciar questa essenzial parte della geologia ai futuri, e contentarsi delle indagini sui terreni di sedimento, che sono più a portata di poter essere esaminati.

Il celebre geologo sig. Murchison ha creduto poter stabilire, dietro le sue accurate osservazioni sui terreni d'Inghilterra, e poscia di Russia, che il più antico, o almeno il più inferiore dei sedimentarii, debba considerarsi quello costituito di scisto a grossi lastroni, di calcario impuro, nero, a strati poco potenti, di Gres rosso e di Grawacke: di quelle rocce in somma che assegnaronsi al periodo detto allora di *Transizione*; e mentre da un canto, dall'antico nome della provincia dei *Siluri* lo ha chiamato *Siluriano*, dai fossili che contiene lo ha dall'altro canto, creduto il più antico dei sedimentarii terreni.

La comparsa, infatti, degli esseri organici è una certa guida nella indagine dell' epoca dei terreni ; perchè essa è la pruova della esistenza e del periodo di vita di questi esseri, che gradatamente pare che sparissero, dando luogo ad altri, come vanno sovrapponendosi i materiali di nuovi terreni; e questo *Siluriano* è stato dal sullodato geologo diviso in tre piani distinti (1).

Prima di venire allo esame dei fossili che si son rinvenuti in questi tre piani del terreno Siluriano, non possiamo trasandare di far qualche osservazione ulteriore sulle rocce plutoniche, di cui qualche parola abbiam di volo or ora

(1) Vedi l'egregio lavoro del prof. Stoppani—Dei precipui fatti della Paleontologia—Estratto dal Politecnico t. XIX.

emessa. Quali erano esse queste rocce? Si è detto il Granito, le rocce quarzose, le euritiche, il porfido ec. Eran esse tumultuariamente ammassate sin dal loro principio? o avevano distinto sito ed estensione? Il Granito, che in taluni luoghi della Terra attuale si appalesa inferiore a tante altre rocce, si trova in altri siti aver traversato talune plutoniche non solo, ma si è introdotto sino alla formazione della Creta. Il porfido si affaccia anch' esso in mezzo ai terreni secondarii; non eran dunque intieramente raffredate per molto tempo se ricomparivano ancora nello stato di fusione dopo tante deposizioni di terreni sedimentarii, ma ciò poteva provenir forse da altre cause telluriche, di cui qualche maniera di spiegamento potrebbero prestare i fenomeni vulcanici; quello che non sarà facile a potersi comprendere si è il modo di giacitura di queste rocce plutoniche, e se vi fosse in loro successione di formazione, per poter giungere ad assegnare con più di probabilità l' epoca dei terreni che vi riposano sopra.

In quanto all'aspetto che mostrar doveva la superficie della scorza plutonica, quando poterono stanziarvi i susseguenti terreni, pare che scissa e screpolata esser doveva in tutti i sensi, a causa dell' addensamento delle rocce costituenti la sua massa, per la perdita del calore; e quindi sollevamenti da un canto, fenditure ed abbassamenti dall' altro vasti piani in taluni luoghi, ammassamenti di tritumi in altri, con altre maniere di struttura e di forme, e sarà a ciò dovuta la difficoltà di poter conoscere il vero rapporto e la loro successione nei varii siti della Terra.

Le torbide acque che vennero ad occuparne la superficie; ed a depositarvi i materiali dei primi terreni di sedimento, è da imaginare che non l' avessero interamente coverta; e molte elevazioni di suolo potessero esser restate allo scoperto, finchè nuovi fenomeni non le avessero in al-

tre condizioni ridotte; come, continuando il nostro ragionamento, verremo forse a notare.

Venendo ora ai terreni di sedimento, il più antico dei quali secondo il Murchison, è il suo *Siluriano*; questo ci presenta per suoi componenti lo *scisto* poco foglettato, il *calcario impuro nerastro*, come di sopra si è detto, *conglomerati quarzosi* ed *argillosi* come la grawacke ed arenarie. Queste rocce, dal sig. Conibeare sono state trovate giacenti sul granito nella provincia di Galles; ed il sig. Murchison vi si accorda sino al piano medio del *Siluriano*; ma quelle del piano superiore *Devoniano*, le trova in Russia deposte sopra il conglomerato del *Gres rosso*, come lo sono anche in Iscozia; di modo che giustamente i terreni sedimentarii sono stati divisi in più *piani*, perche evidentemente sono di epoche diverse.

Le parti emerse, intanto, dalla scorza terrestre, finchè furono di sole rocce plutoniche, si mantennero nude e sterili; e non incominciarono a vestirsi di vegetabili subacrei che dopo di essere state coverte di materiali sedimentarii, o deposti dalla non ancor depurata atmosfera, o trasportati da sottomarine correnti. Lo chè viene attestato dalla totale assenza di resti vegetabili fra i fossili dei primi terreni, che nelle acque marine fecero la loro prima comparsa; e ciò va di accordo con una delle leggi attribuite alla natura dagli antichi naturalisti, cioè che essa *generat in fluido*. Quanto importi questa parola *generat*, non vogliamo per ora discutere, e ci rivolgiamo più tosto a quanto sembra più dicevole nell'argomento di un progressivo sviluppo, che si vuole assegnare agli esseri organici.

Se per progressivo sviluppo s'intende il gradual passaggio dal *semplice* al *composto*, e se ciò si vedesse verificato in natura, noi dovremmo incontrare in questi primi terreni sedimentarii li resti dei più semplici organici: di quelli almeno che lasciar potevano una spoglia, o una qualche di

loro parte da poter rimanere visibile fra i materiali del terreno. Ma da quanto si è scoperto sinora di questi esseri semplici non si è trovato che qualche raro fucoide o altro corpo che ne ha la somiglianza; non che qualche *polipaio zoantario* mentre all'incontro sviluppatissimi, di complete forme e di complicata organica struttura vi abbondano i *crustacei* detti *Trilobtti*; e questi così diversi l'uno dall'altro da costituire, non già una o due specie, ma una numerosa famiglia di generi, signoreggianti e pressochè esclusivi in quell'inferiore piano del siluriano terreno. Altro che *Infusorii* che *Polipi*, o altri alquanti più organizzati esseri! Qui trattasi di viventi dotati di addome, di torace e di testa nella quale una bocca distinta e due occhi di mirabile congegno, col corpo intiero coverto e protetto di dura scorza articolata e pieghevole; talchè estranei appariscono in un terreno ove aspettavasi veder cominciare i primi saggi della organizzazione, i primi gradini della scala degli Esseri!

Altro spettacolo offre al geologo il piano medio e quello superiore dello stesso *Siluriano*. Quivi le Trilobiti cessano di esser predominanti; esse fan minima parte di un popolo immenso di svariatissime famiglie, destinate a modi diversi di esistenza, ed a natura diversa di stazione e di vivenza. *Polipi*, *Echinidi*, *Brachiopodi*, *Acefali*, *Gasteropodi*, *Ortoceri* ec.; e se si riflette che nel più antico dei terreni sedimentarii conosciuti, tanti esseri di ordini e di famiglie diverse si rinvengono di completa forma, stanziati, il Geologo ha di che occupar le indagatrici facoltà della sua mente! Vero è che non in tutti i luoghi ove esiste il *Siluriano* si accumulano tanti di questi generi: e che taluni si son ritrovati in particolari contrade della terra nello stesso terreno, ma in quanto all'epoca non potrà porsi in dubbio esser la stessa per tutti quei luoghi; e quindi dee necessariamente conchiudersi, che un grandissimo numero di organici esisteva, benchè di generi diversi, nello stesso periodo geologico.

In questo periodo intanto nel quale il solo mare signoreggiava sulla superficie del Globo, le condizioni che esser potevano favorevoli allo sviluppo ed esistenza di tanti esseri diversi, erano uniformi di essenza; e sembra pressocchè impossibile che giovar potessero ugualmente a tutti, sia nello svolgimento, sia nel seguito dello sviluppo, con elementi stessi di assimilazione, che prestar potevano le acque, ed i materiali del terreno: a meno che un sol genere di alimento non fosse stato bastevole a ciascheduno di questi esseri; e si potrebbe supporre che una grande quantità di molluschi nudi e gelatinosi, come sono attualmente quelle miriadi di gelatinosi e fosforescenti molluschi che popolano i mari, potessero servir loro di comune sostanza alimentizia. Ma questi stessi gelatinosi corpiccioli, non par che somministrar potessero, mancandone essi stessi, quell'abbondevole materiale calcareo che formar dovea la crosta delle *Trilobiti*, la conchiglia delle *Lingule*, le geometriche laminette degli *Echinidi*, i tubi dei *Zoantarii* e degli *Anellidi*, le doppie e pesanti concamerazioni degli *Ortoceri* ec. Dovevan questi, pertanto, ricavare dal mare stesso qualche modo di sostanza calcarea, e con analoga struttura di organi segretorii disporla intorno ai loro corpi nelle varie forme di vestito protettore.

Quanta perfezione di struttura in un'epoca nella quale non si aspettava che i più semplici tipi di organizzazione! Quante particolarità debbon supporsi aver dovuto avvenire in quell'epoca, nella quale, diremo quasi, inopinatamente, si è verificata una numerosa e moltiforme esistenza di esseri organici! Ma come? e d'onde son essi provenuti? Possiamo noi sperar di accozzare un ragionamento che condur possa, se non altro, a qualche probabilità? o non potremo altro produrre che vani risultamenti di semplici speculazioni? Sia come si voglia; è questo un argomento nel quale non possono emettersi che opinioni, ed è lecito ad ognuno esporre la sua,

senza lasciar di esternar sentitamente il dovuto rispetto e l'ammirazione per quelle degl'illustri Scienziati.

Nel tempo che la scorza della terra era in preda al fuoco non poteva essa ammettere esistenza di Esseri organici; questi dovettero comparire quando le acque vennero ad occuparne la superficie, già raffreddata ad un grado da permettere la loro residenza. Se gli Esseri che apparvero in questa epoca fossero stati i più semplici, e gradatamente andassero di più in più a comporsi, si potrebbe cominciar ad indagare di qual sorta di elementi fossero costituiti i primi di essi. Noi abbiamo altrove ammesso (1), che la cristallizzazione può riguardarsi come *un primo lampo della vita*. Le molecole simili, nei minerali, per una forza che dicesi *affinità* si riuniscono fra di loro e formano una massa solida; nella cristallizzazione questa riunione di molecole si fa sotto la influenza di altra forza, che le dispone in forme regolari, che appena assunte, si fermano al punto che par loro assegnato; dopo di che il cristallo resta sempre nelle sue geometriche forme. Se nel modo stesso altre cristallizzazioni vi si aggregano, queste vanno a costituire una massa minerale di tumultuario aggregamento di cristalli impegnati inertemente fra loro. La vita, dunque, del cristallo non si appalesa che pel tempo bisognevole alle molecole per riunirsi ed assumere la destinata forma. Si potrebbe forse ammettere che una forza più efficace e durevole di vita, agendo sopra molecole di forma diversa di quella delle minerali, che fosse *sferica* per esempio, potesse disporle in modo più adatto a movimenti regolari e produttori di particolari disposizioni fra loro: di modo che il moto impressovi continuasse anche dopochè vi si aggregassero delle altre, e seguissero ad eseguirlo nelle direzioni del primo impulso? Non po-

(1) Vedi sopra taluni fenomeni della vita minerale — Atti Gioenii vol. 23. — 1852.

trebbero queste molecole sferiche venir riunite in modo da formare quella che dicesi *fibra elementare*, di cui le varie disposizioni e connessioni giunger potessero a costituire la *rete*, la *lamina*, il *vaso*, il *tessuto*? Ripeteremo noi qui quanto abbiamo già in altro lavoro ricordato (1), cioè, che sin dal 1818 queste idee si erano da noi stessi concepite; e che si cennavano in quel lavoro per mostrare, « che idee simili « possono nascere in più d'una mente, quando si assotti- « glia nelle ricerche di cause per se stesse misteriose ».

L'essere organizzato, anche nella maniera la più semplice che possa imaginarsi, è tutt'altro che la cristallizzazione. L'*Infusorio*, il *Polipo* che si muove da sè, o quello che si suddivide in tanti Esseri simili: che ha un'apparecchio pel suo incremento: questi altri che son provveduti di membrana segretoria di sostanze calcaree, che hanno un modo di riproduzione....dimostrano la immensa distanza, che li separa dal cristallo, che, come si è detto, non ha bisogno che di molecole simili sotto la influenza dell'affinità, e di quell'altra forza che determina in esso la data forma. L'Essere organico, oltre la complicazione dei tessuti di cui è fornito, esercita funzioni ed ha un modo di riproduzione per mezzo di organi all'uopo destinati; e basterebbero questi caratteri per continuare a chiedere come potevan esser eglino prodotti in origine?

Dai primissimi tempi delle antiche e varie filosofie, sino all'epoca attuale, questo argomento è stato trattato, benchè in maniere diverse svolto, modificato, ribattuto, ora ammettendo, ora rifiutando opinioni viete, e riducendo sempre la questione ad uno di due principii, cioè alle forze della Natura, benchè poco o nulla conosciute, o ad una Creazione; vale a dire, a particolare aggregamento di molecole sotto lo impero di leggi determinanti, e tendenti ad uno scopo, (l'antica

(1) Vedi la Creazione, parte 2. nota 4. pag. 25.

plastica degli Epicurei), o a primitivi germi che non potevano essere che *creati*. Nel primo caso bisogna ricorrere a forze sconosciute e supposte, con facoltà estesissime di riunire, disporre determinare, conceder *moto* ed *azione* a molecole dette elementari: nel secondo si ammette un Ente potentissimo, causa prima di ogni Essere. Nel primo la mente non può fermarsi a riposo, trovando da pertutto contraddizione e garbuglio, dai quali tenta invano distrigarsi; nel secondo la mente si queta nel riconoscere che quanto offrono i sensi alla ragione tutto conferma la presenza di un' Ente creatore. Se si domanda ai seguaci del primo, come le supposte forze avessero potuto costituire Esseri organizzati, che si sviluppano soli, che crescono, si fanno da se organi operatori di funzioni necessarie alla vivenza ed alla riproduzione? risponderanno esser ciò effetto del *Complesso di leggi*, che si dice *Natura:* mentre i seguaci del secondo diran risoluti, che gli Esseri sono il resultato di una Creazione, operata da Causa onnipossente; ed è chiaro così che ambi conchiudono riferendosi ad un *principio Creatore*, che distinguer vogliono coi nomi di *Natura* e di *Ente potentissimo;* con la grandissima differenza però, che con solidi argomenti si può dimostrare, che quanto si vuol attribuire di forze e di leggi alla Natura, è tutto una stentata pretensione; e che mille pruove addur si possono della insufficienza di queste forze e di queste leggi, quando si viene alla stretta analisi della loro potenza: come p. e. quella di non aver potuto mai riprodurre una specie estinta come dei 102 generi, e 1077 specie che perirono nel terreno *Permiano*; o produrne una nuova, che fosse evidentemente nata in posteriore epoca, e non riferibile ad antica provenienza, non ancora scoperta nei pochi luoghi esplorati; mentre coll' altro principio si prova che i generi furono creati una volta, nel tempo che la materia sparsa nell' Universo si addensava a costituire questo Globo terraqueo; ed in ciò non poco appoggio appresta alla pruo-

va il modo di giacitura e di mescolanza dei fossili, nei terreni paleozoici.

Gli agenti del Movimento, il Calorico, la Luce, lo Elettrico, il Magnetico, l'Affinità ec., sono stati potentissimi in mille fenomeni naturali, dei quali taluni ne sono evidenti effetti, (1); e di cui la chimica ne appresta convincenti prove. Ma che essi bastassero a costituire un *Germe*, una *Cellula*, una *Monade*, disposta e preparata a determinato, anzi ad assegnato ufficio, ciò non potrà mai sostenersi, senza ammettere una *Volontà* creatrice.

Ma come mai si potrà concepire l'idea di un Ente potentissimo, di cui la essenza non può esser compresa da mente umana? È questo un assunto poco confacente in argomenti di Storia naturale; e molto più che nel tentare di dirne alcun che si teme a ragione, di non poter darne che leggiere induzioni poco atte a penetrare nell'arcano concetto. Con tutto ciò, nel nostro modo di pensare ci facciamo lecita una brevissima disgressione, come una espressione dell'intimo nostro sentire, imperocchè, come disse Cicerone « certa dicent hi qui et percipi ea posse dicunt, et se sa- « pientes esse profitentur » (2).

Vi sono delle verità che si riconoscono per tali, ma non si possono comprendere nella loro essenza, e molto meno esprimere con alcun linguaggio. La *Eternità* e la *Estensione* sono *verità*; ne siamo convinti e persuasi; ma parlando sinceramente, può mai concepirsi in modo soddisfacente un *tempo senza principio e senza fine*? Uno spazio che non ha limiti? Non si desta sempre la domanda « quando cominciò la Eternità? ove finisce lo spazio? » Vi sono delle verità, ripetiamolo pure, che non possiamo non ammettere, perchè non possono negarsi ma che intanto concepirsi non posso-

(1) Vedi la vita dell'Universo di Paolo Lioy — Venezia 1859.
(2) Tusculana — lib. 1. — c. b.

no, perché col mezzo dei sensi non si sono ricevute che nozioni di *principio* e di *fine*.

Noi contempliamo con ammirazione la struttura di un organo: quello della vista, a cagion di esempio, in un animale dei mammiferi; qual mirabile congegno! qual sapienza nella disposizione dei varii tessuti e nei loro uffici! Membrane diverse, vasi per varii fluidi, umori limpidi in un sito, più o meno addensati in altri, più o meno protetti da altre tenuissime membrane; fibre muscolari addette a varii movimenti dell' organo stesso, squisita sensibilità d' innervazione..... come si produsse quest' organo stupendo che tanto giovar doveva all' animale che ne era provveduto? Può mai restar soddisfatta la mente nel credere che la riunione di molecole dirette dalle forze e dalle leggi della Natura ne sia stata la causa? Non è questa spiegazione un agevol modo, più tosto, e comodo di non faticar la mente e la ragione, e restar liberi di ammettere o rifiutare a piacere principii veri o falsi? Chi lo produsse dunque, insieme a tutti gli altri organi addetti a tante funzioni, ed alla totale struttura dell' Essere provveduto di tali organi? Sapienza, ordine, previdenza, scopo preinteso, varietà senza limiti.... La mente non potrà mai trovar posa, che nell' ammettere una *Causa prima* onnipossente, che esiste ed ha esistito come la Eternità, e la immensità dello Spazio.

Tornando, ora, al terreno *Siluriano*; dalla moltiplicità, e, più ancora dalla varietà dei generi fossili che contiene nei suoi piani, sino al *Devoniano*, non si può dimostrare il passaggio dal semplice al più composto: nè una causa generale che potesse assegnarsi come la distruggitrice di tanti e tanti generi di Esseri. Continuando l' esame dei susseguenti terreni paleozoici, osserviamo, che, come l' assenza dei resti vegetabili subaerei negl' inferiori sedimentarii era la pruova della scarsezza di porzioni elevate della Terra sopra il livello di quel primo mare, così il terreno *Carbonifero*, che

al *Siluriano* succede, dimostra che vaste superficie di essa eransi già elevate, e coverte si erano di estese foreste. Il terreno che le sosteneva era abbondante di sostanze alluminose e calcaree, non che di tritumi di rocce selciose. Gli Scisti, i Calcarei impuri a potenti strati, i Conglomerati selciosi, ne erano le rocce principali, alle quali si univano le basse colline dei Gres o arenarie compatte e sciolte. I vegetabili di questo terreno dovettero esistervi per lunghissimo tempo, e svelti in seguito ed ammassati nelle valli, o nei punti più bassi e sommersi del suolo, vi vennero compressi dai sopravvenuti strati di terreno, e costituirono gli enormi banchi del *carbone*, mentre in altri siti le acque stagnanti permettevano la macerazione di altre piante, formandone delle immense Torbiere, che divennero anch' esse materiale combustibile non inferiore al vero carbone.

È notevole in questo periodo, nel quale grandi catastrofi dovettero avvenire, lo stato di tranquillità che ebbe a verificarsi nel tempo della formazione dello Scisto argilloso, con quella sua fogliettata struttura, in mezzo alla quale si trovano depositate e poco o nulla alterate le tenui e frastagliate foglie delle *felci*; e queste dovevano in allora ingombrare grandi tratti di suolo, se in tanta quantità di generi e di specie ne offrono gli scisti; mentre poi in altri luoghi ove queste rocce sono sovrapposte allo Scisto micaceo, non sogliono contenere resti organici vegetabili o animali; per cui dagli antichi Geologi furon credute quali ultime deposizioni del periodo primitivo. Di questa diversità della roccia stessa di Scisto si può addurre ad esempio la ben estesa formazione dello Scisto argilloso in Sicilia che appoggia allo Scisto micaceo dei contorni di Messina; il quale non ha offerto finora alcuna traccia di Felci o di altri vegetabili, benchè di fogliettata struttura; nè anche in quei siti ove assume un aspetto di *Ampelite*, nè dove si accompagna tal-

volta al *Gres antracifero*, come presso Limina e presso Favarella; eppure la presenza di quel Gres con minute laminette di Antracite: non che i saggi di lignite che si avvicina a quella specie di carbone, che i Tedeschi chiamano *Glanskole*, estratti dagli scavi eseguiti in Favarella davano speranza di non esser lontano il vero carbone! Pare così che lo Scisto con impronte di vegetabili debba riguardarsi di epoca posteriore a quell'altro che primitivo fu detto sino ai primi anni del secolo attuale.

La sua struttura foglettata, però, conferma quello stato di tranquillità nella superficie della Terra, che di sopra abbiamo accennato; siccome che per lunghissimo tempo dovette mantenersi nello stato molle e melmoso lo dimostrano le contorsioni che appalesa dei suoi strati, ove altre rocce lo han compresso.

Le *Felci*, le *Sigillarie*, le *Calamiti*, ecc. che si riguardano come le piante subaeree che prima fecer comparsa sulle emerse parti della Terra, non potevano esse sole formar gl'immensi depositi del Carbone; altre piante *Fanerogame* di robusti tronchi e rami vi contribuirono assai più; come intieri tronchi di querce lo han palesato nelle miniere di carbone dell'America settentrionale.

In quanto ai fossili marini di questo terreno essi vi sono comuni con moltissimi altri di succedenti terreni; e sono più distinti in esso, (oltre ai *pesci*, dei quali i primi si riconobbero nel Gres rosso del *Devoniano*) i resti dei vegetabili, che i fossili marini. E quì per non essere obbligati a ripeterlo più d'una volta, viene in taglio una breve rassegna dei generi di fossili, che ad onta dei diversi successivi *piani* dei terreni, si sono mantenuti pel lungo corso del periodo paleozoico; ancorchè si fosse pretesa una graduale loro estinzione nei diversi strati delle formazioni.

Il genere *Orthis*, dal piano medio siluriano si è mantenuto nel superiore, nel Devoniano, nel Carbonifero e nel

Permiano.—Il Genere *Leptaena*, dallo stesso Siluriano sino al Carbonifero.

Il Genere *Nucula* non solamente nel periodo paleozoico, ma sino al terziario Pliocenico ed al mare attuale.

Il Genere *Orthocera*, dal Siluriano a tutto il Carbonifero,

Il Genere *Strophomena* id. id.

I Generi *Spirifer* e *Rhynchonella* id. id.

Il Genere *Tellina*, per tutti i periodi sino al mare attuale.

Il Genere *Pentamerus*, dal Siluriano al Carbonifero.

Il Genere *Avicula*, id. id.

Il Genere *Isocardia*, dal Devoniano fino al mare attuale.

Il Genere *Terebratula*, dal Devoniano fino al mare attuale.

Il Genere *Goniatites* dal Devoniano al Carbonifero.

Il Genere *Euomphalus*, id. id.

Il Genere *Pleurotomaria*, dal Devoniano al Carbonifero sino al secondario.

Il Genere *Encrinus* id. id.

Il Genere *Natica*, dal Devóniano sino al mare attuale.

Il Genere *Productus*, dal Devoniano sino al Carbonifero.

I Generi *Pecten*, *Unio*, *Trochus*, dal Devoniano sino al mare attuale.

E sarebbe assai lungo il catalogo, se andassimo scoprendo quanti generi voluti per nuovi, non sono che specie di altri conosciuti! Basterebbe in pruova di questa troppo facile inclinazione dei Naturalisti a crear nuovi generi per minime varietà di forme, ricordare che dei Cephalopodi se ne sono formati 18 generi, dei Brachiopodi 21, e delle Trilobiti non meno di 61! (1).

(1) Vedi Pictet Traité de Paleontologie vol. 4 t. 586. 587.

È anche rimarchevole, che i zoofiti sono assai più abbondanti nei terreni secondari e terziarii, che nei paleozoici.

Se si trovasse almeno in questi primi terreni, che individui della stessa famiglia, o generi poco fra loro differenti si sviluppassero in grande quantità, si potrebbe in qualche modo ammettere la possibilità di condizioni determinate e favorevoli al loro sviluppo che venissero loro apprestate in quel dato periodo dalle acque nelle quali fecero la loro comparsa; ma il miscuglio di tanti generi, che dovevano comparire estranei, e che lo erano in effetti, perchè si videro riprodotti in altri terreni, ed in condizioni diverse, come si è di sopra notato, fà evidentemente conoscere, che questi generi erano già belli e formati, e che la loro presenza in quell'epoca era meramente accidentale, e non già dovuta alla peculiarità del sito e del fluido che lo copriva.

In quanto alla varietà di struttura, che talvolta sembra una semplice modificazione di uno stesso tipo, e quindi riferibile ad una pretesa cellula primitiva, non pare a prima vista impossibile; gli *Echinidi* p. e. possono provenire dallo stesso tipo delle *Asterie*, con le cinque braccia appianate, rivolte in sopra e congiunte lateralmente sino all'apice, avvicinando così le loro laminette calcaree di regolar figura, formando nell'insieme un globo, entro al quale stanziano gli organi tutti di quell'Essere, protetti e custoditi. Queste circostanze non erano sfuggite alla sagacia dell'illustre Linneo che trattando degli Echini, vi assegnò per *animale* l'Asteria; *Animal Asterias;* lo che pruova una possibile diversità di generi che provengano da una stessa origine; e simili diversità possono in maggior numero verificarsi nei *Gasteropodi*, negli *Acefali* ec. Ma non perciò si può conchiudere che non provenissero da Generi a tal diversità preparati; chè anzi ogni diversità, strettamente esaminata, ha un fine preordinato, un modo di vivenza particolare.

Ci resta a dir qualche parola sul preteso miglioramento dei generi e delle specie a misura che dagli antichi terreni vanno accostandosi ai moderni. Di ciò abbiamo già di-

scorso in altro nostro lavoro, e possiamo quì aggiungere che lungi di aver pruove di tal miglioramento ne abbiamo, all'incontro, di deterioramento manifesto in varii Esseri vertebrati, ed invertebrati. Dei primi, a cagion d'esempio, nella mole smisurata degli antichi *Proboscidiani* comparata con quella degli Elefanti moderni; in quella dei giganteschi *Sauriani* ridotta in oggi nei Coccodrilli, ed in altri minori Sauriani. Tanto può dirsi dei *Rinoceronti*, dei *Tapiri*, degl' *Ippopotami* ridotti oramai a piccola statura; e nei *Molluschi*, come vanno impicciolendo le *Ortoceratiti* dalle grandi forme e dalla pesante spoglia che offrirono nel Siluriano! E le *Ammoniti?* Noi siamo di tanto persuasi e sicuri, dopo quanto osserviamo nei fossili del terreno terziario, il solo che in Sicilia ne è sovrabbondante.

Le pesantissime valve delle *Ostriche*, i *Pettini* di straordinaria grandezza, gli *Strombi* doppii e di grande forma, li *Cerizii* di un piede e mezzo circa di lunghezza ec. ec. comparati con gli attuali viventi nel nostro mare ci fan rilevare la evidente degradazione di quest'ultimi. Se poi taluni Generi e specie si trovano migliorati in siti particolari, ove è toccata loro una propizia stazione, e favorevoli circostanze al loro sviluppo, bisognerebbe esplorare gli antichi terreni di quei siti, e cercar di trovare le analoghe specie fossili, per porle in paragone con le attuali, onde assicurarsi della realtà del miglioramento; e non già compararle con quelle di altri siti, ove le felici circostanze che precedettero lo sviluppo delle une, sono mancate per le altre.

Ma, tanto negl' invertebrati, quanto nei vertebrati, di qual nuovo Essere, o di qual nuovo animale è fatta mai mensione in sei mila anni circa, che noi contiamo della nostra Terra? Ma che sono rispetto ai cinquanta mila che il Dott. Dowler ha assegnato allo scheletro umano del Delta del Mississipi, e nel quale ha riconosciuto tutti i caratteri identici della razza attuale dell' America settentrionale?

Eppure nell' uomo solo è evidente un positivo miglioramento, non già nella struttura del corpo, ma nelle sue facoltà fisiche e morali.

Dacchè lasciò la penosa sua vivenza, obbligato a procurarsi lo stentato alimento a via di travaglio e di sudore, e cominciò a passare ad una vita più comoda, ebbe egli l' agio di contemplar la Natura, e trovarvi in prima i mezzi di migliorar viepiù la propria condizione, e rivolgersi in seguito alla conoscenza delle varie risorse che ricavar poteva da quanto lo attorniava; e potette con esse, ed ajutato dalla forza delle sue braccia e dalla agilità delle sue mani, svegliar la mente ad iniziarsi nell' esercizio dei primi saggi delle arti: a conoscere le qualità delle cose, base di quel che in seguito costituiva la scienza; ed in pochi secoli migliorando sempre più, è giunto a quel grado di potenza fisica ed intellettuale, che lo rende il *Capo d' opera della Creazione*; mentre dall' altro canto le tante svariate classi degli Esseri sono rimaste stazionarie per tutto il lunghissimo scorrere, non di secoli, ma di *epoche* e di *periodi geologici*.

L' industria, le arti, le Scienze, il Commercio, il maraviglioso e sempre progressivo raffinamento delle scoperte è pervenuto a tal grado di altezza ai giorni nostri, che dir si potrebbe al *ne plus ultra !* Se togli quel che riguarda la Filosofia, la Politica e la Religione.

In queste l' uomo non pare di aver progredito gran fatto; sembra anzi che torna sempre agli stessi inconvenienti che minacciano un *regresso*. Regresso più d'una volta sventuratamente avvenuto in molte incivilite Nazioni, o per rovinosa invasione di Barbari, o per non men barbaro pervertitor Genio d' innovazione. La Filosofia specialmente, finchè si mantenne nell' utilissimo ufficio di ajutar le intellettuali facoltà, dovette riguardarsi come la educatrice e la guida della ragione; ma volendosi elevare al trascendentismo, si è occu-

pata d' induzioni, di principii astratti, e di indigeste ed insussistenti Teorie; quasi chè indispettita e gelosa degli splendidi progressi delle scienze e delle arti, che tanto sublimano l'uomo, tenta di avvilirlo, riguardandolo come proveniente dal più brutale e più indocile dei Mammiferi, dal turpe Quadrumano!

Le osservazioni, che troppo leggermente forse abbiam fatto sui fossili del periodo Paleozoico, essendo finora limitatissime le parti della Terra esplorate dai Geologi, per poter stabilire in modo positivo qualche solida Teoria, ci portano a conchiudere, che lungi di potersi tener per fermo, che gli Esseri si fossero gradatamente sviluppati nei successivi terreni di sedimento, passando dalla semplice a più complicata struttura, si è trovato:

1. Che essi si sono confusamente rinvenuti di varia struttura, e non già conformi alle condizioni particolari dei terreni; dapoichè una gran parte stanziano nei susseguenti terreni senza rimarchevole differenza, benchè in condizioni diverse di luoghi, di temperatura e di vivenza.

2. Che la scomparsa di molti Generi si deve a cause *particolari*, e non già a generali, che avrebbero dovuto influire sopra tutti gli altri, che vivevano nelle stesse condizioni, e che intanto han continuato a vivere nell'epoche successive.

3. Che il miglioramento loro, come si sono gradatamente avvicinati all'epoche moderne non può provarsi ancora, essendovi per l'opposto evidenti pruove di vera degradazione.

4. Che la *Plastica* degli antichi, la *generazione spontanea*, e le *forze della natura* non eran capaci di costituire Esseri organizzati.

5. Che i *Germi* non potevano essere che creati; ed è probabile che lo furono *una volta sola* nel tempo che *l'Etere* o la Nebulosa si addensava per formare il nucleo della Terra e la sua torbida atmosfera.

6. E finalmente, che nel tempo stesso che non può negarsi il singolarissimo ajuto prestato alla Geologia dallo studio dei Fossili, la ristrettissima estensione dei terreni finora esplorati, nella vastità della superficie del Globo, non può tuttavia stabilire per *certe* le Teorie che si pretende dedurne.

Nelle scienze naturali pochi dati non bastano a stabilire una solida teoria.

L' illustre Consigliere Werner, studiando il solo terreno dell' Hartz, concepì l'idea della formazione della crosta del Globo, come proveniente dal successivo deposito dei materiali sospesi nelle acque che la coprivano, e secondo le leggi del peso specifico dei corpi; credette di trovar nel Granito la roccia primitiva sulla quale riposava lo Gneiss meno pesante: e poscia lo scisto micaceo più leggiero perchè abbondante di Mica; e dal minutissimo tritume di queste rocce, formarsi lo Scisto argilloso. Se si fosse egli allontanato alcun poco dall' Hartz, avrebbe trovato tutt'altra la successione delle sue rocce.

Hutton ed i suoi seguaci diedero grande estensione alla influenza delle rocce plutoniche; ma nulla poterono conchiudere sulla loro successione o contemporaneità.

I moderni Geologi, non sapendo dar posto opportuno allo Gneiss, al Micacisto ed allo Scisto argilloso, si contentarono di appellarli *rocce problematiche.*

Lo studio dei fossili applicato alla Geologia sembra aver dato più efficaci resultamenti; e la successione dei terreni sedimentarii pare oramai sufficientemente dimostrata; se non che le precoci sistematiche deduzioni, che se ne vorrebbero inferire, mancano ancora di basi certe; e non sarà difficile che dovessero in appresso modificarsi, se non rigettarsi del tutto. Noi non possiamo quindi, nella nostra pochezza stancarci dal ripetere « esser dannoso nelle scienze « positive coordinare a piacere i fatti, e sottometterli alla « velleità di preconcepite e mal fondate teorie. »

SULL' ETÀ PROBABILE

DELLA

MASSA SUBAEREA DELL' ETNA

MEMORIA

Comunicata all'Accademia Gioenia di Scienze Naturali nella tornata ordinaria del 28 gennaro 1866.

DAL SOCIO ORDINARIO E SEGRETARIO GENERALE

CARMELO SCIUTO-PATTI

PROFESSORE DI COSTRUZIONI E DISEGNO NEL R. ISTITUTO DI AGRONOMIA ED AGRIMENSURA IN CATANIA
SOCIO DI VARIE ACCADEMIE NAZIONALI ED ESTERE

Explana potius nobis quae petimus, ea incendia unde oriantur et orta quomodo perdurent?

BEMBO—*Aetnae Dialogus.*

Curioso, ardito argomento ed interessante ad un tempo è quello, che, in questa tornata ho l'onore di sottomettere al vostro saggio giudizio, quale è la determinazione dell'età probabile espressa in cifre del formidabile vulcano che sovrasta alla nostra città. Curioso argomento in vero perchè tende a sodisfare quella vaghezza di sapere di chi fassi da lungi o da presso a considerare questo gigantesco e celebrato vulcano, sia nella sua struttura o formazione, sia nei suoi svariati fenomeni, che a più o men brevi intervalli presenta, sia nelle sue devastatrici eruzioni; e che non ristassi mai dallo interrogare: quanti secoli sono oramai scorsi dalla sua comparsa sulla faccia del globo? Ardito argomento perchè dietro tante indagini severe e tanti studi fatti sul medesimo vulcano da sommi geologi io ardisco esprimere in cifra rotonda il numero probabile degli anni corsi dalla comparsa subaerea dello stesso sin oggi, lo che nessuno ha o-

sato espressamente indagare. (1) Interessante infine, riuscendo allo assunto, perchè possa ciò essere tenuto nella più equa estimazione e rigettate le strane ipotesi ed assurdità messe innanzi da varî scrittori non geologi, i quali ciò credean dedurre da resultati poco certi ed infondati; (2) mentre il meraviglioso dei fenomeni talvolta sbalordendo la loro immaginazione, facea loro pure inconsideratamente proferire inconcepibili spazî di tempo. Interessante altresì perchè potrebbe apprestare un dato probabile alla soluzione di altre importanti quistioni geologiche rimaste indecise.

Studiando, per vostro mandato, la grande eruzione avvenuta nel febbraro dell'anno testè spirato, relativamente alla estensione ed al significante volume dei materiali eruttati, surse nella mia mente il pensiero di riferirlo alla massa totale del monte; indi determinare quante di simili eruzioni sarebbero mai abbisognate alla formazione della totale enorme massa del vulcano, supposta non essere altro che un semplice cumolo di materiali eruttati, per dedurne, ove ciò mai fosse esatto, l'età del medesimo. Però a precisare con la dovuta approssimazione la data del cominciamento della formazione montagnosa della massa subaerea dell'Etna, ho dovuto spingere oltre le mie investigazioni e i miei studî. E quantunque le effemeridi più esatte estendonsi appena al corso di soli due secoli, pure statuendo gli opportuni cal-

(1) Per quanto io mi sappia un solo ha accennato in modo esplicito all'età dell'Etna, quantunque *sotto la più grande riserba*, il sig. Du Pérou — Ingegnere capo degli Studî delle Ferrovie della Sicilia *Notice sur l' Etna*.

(2) Brydon, nel suo viaggio in Sicilia e Malta parlando dei sette strati di lava di Aci-Reale ricoperti di terra vegetale supponeva un periodo di due mila anni perchè uno strato di lava si fosse ricoperto di quella terra, con siffatto modo di ragionare, si cumulano inconsideratamente a migliaja i secolî. = V. Wiseman su la connessione delle scienze colla Religione rivelata = Ragionamento V.

coli, senza strane ipotesi credo di essere pervenuto ad ottenere una cifra rotonda da esprimere il numero approssimativo degli anni che sarebbero abbisognati perchè questo enorme vulcano, principalmente col solo cumolo dei materiali eruttati, avesse attinte le dimensioni attuali.

Il sommo geologo della Francia Elie De Beaumont nel pregevole lavoro di lui *Notice sur les systèmes des Montagnes,* accennando agli ultimi sistemi, quali sono quelli del Tenaro (al quale fa appartenere l'Etna) e delle Andes porta opinione di essere posteriori alla comparsa dell' uomo sulla terra. Manifestando però tale divisamento di risulta alle dotte applicazioni di lui non tralascia di far notare: « J'ajouterai que « les observations qui conduisent á présumer que les deux « derniers systèmes pourraient être posterieurs á l'origine « de l'homme me paraissent encore meriter confirmation. « Ce sont de premiers jalons qui demandent á être suivis « avec une attention proportionnée à l' importance de la « question. Jusqu' à présent les questions de ce genre ont « été plus souvent eludées qu' abordées par la science; et « ont été traitées comme sortant en quelque sorte du domai- « ne de la géologie; mais on ne voit pas pourquoi la géo- « logie s' arrêterait au point où commence l' histoire. Elle « a puisé d'utiles lumières dans l'étude des changements jour- « naliers qui s'operent sur la surface du globe et dans les « documents historiques qui constatent l'etendue de ces chan- « gements. Elle pourrait en puisser aussi dans les grandes « traditions du genre humain, et dèjà elle à reussi à dé- « pouiller une partie de ces traditions de ce qu' elles ont « eu d'incroyable pour quelques uns de nos devanciers » (1).

Trattando quindi siffatto argomento, con principi del tutto diversi da quelli che guidarono il sullodato scrittore il che verrebbe nei resultati a dare o pur no la conferma

(1) Tom. II. pag. 772. 73.

alla opinione succennata; non ho trascurato di avvalorare il mio ragionamento con tutte quelle tradizioni e notizie, relative all'Etna che ci sono in un modo più o meno esplicito pervenute, e che però all'uopo verranno richiamate e discusse.

Però pria di procedere alla esposizione dei principî che mi hanno guidato, e dei resultati che ho ottenuti, fa d'uopo premettere una sommaria descrizione topografico-geologica del vulcano; dire in seguito sull'epoca geologica della comparsa subaerea dello stesso, ed indi passare alla determinazione degli anni probabilmente corsi dalla sua comparsa sin oggi.

La posizione geografica dell'Etna, determinata dal cratere principale che ne costituisce la sommità, secondo Waltershausen (1) è a 32° 43′ 26″,7 di longitudine Est dal meridiano del Ferro, ed a 35° 50′ di latitudine Nord (2).

La massa totale è conterminata ad oriente dal mare Jonio, a tramontana dal corso del fiume Alcantara *Onobola*, ad occidente e mezzogiorno dal corso del Simeto. La superficie totale compresa fra gli indicati limiti misura 1428 chilometri quadrati dei quali soli 1109 di terreno esclusivamente vulcanico.

La forma del monte è una vasta piramide tronca molto irregolare, per lo che presenta un aspetto ognor vario secondo il sito ed il punto donde viene osservato; così dalla parte di Catania presenta lo aspetto di un cono tronco regolare, mentre dalla parte orientale, da Giarre, mostra un profilo del tutto diverso, una forma piramidale fiancheggiata da altre due prominenze quasi simmetriche, e dal lato occidentale poi un informe ed irregolare profilo; da una

(1) Carta topografica dell'Etna.

(2) Il cratere dell'Etna secondo Smyth è a 12.° 40,′ 45″ dal meridiano di Parigi.

parte una enorme gibbosità, alla quale sovrasta in forma di cono tronco il gran cratere, e dall'altra un'acuta prominenza; ciò non di manco il suo aspetto è molto pittoresco e soddisfacente, ed al primo colpo d'occhio sembra di avere una struttura assai più semplice del Vesuvio. I suoi pendì sono meno ripidi, più uniformi da tutti i lati, e la sua massa rappresenta ad un dipresso la forma di uno scudo rovescio con la prominenza centrale.

La maggiore lunghezza della base nella direzione di S. N. 17°0; cioè da Catania a Randazzo è di chilometri 45, e la maggiore larghezza da Est ad Ovest, 7°, N. cioè da Riposto a Bronte è di chilometri 38.

La sua altezza sul livello del mare, variamente calcolata è di 3314 metri secondo Smyth; di 3315^{m} secondo una barometrica misura di Sir Giovanni Herschell, di 3322^{m} giusta gli angoli di altezza misurati da Cacciatore a Palermo, e calcolati ammettendo 0076 pel valore della rifrazione terrestre, di 3303^{m} secondo le misurazioni di Waltershausen; di 3317^{m} secondo i lavori dello stato maggiore italiano, e di 3311^{m} secondo Du Pérou Ingegnere Capo degli studì delle ferrovie della Sicilia. (1)

Il cratere principale secondo la carta topografica rilevata dal chiarissimo B. Sertorius de Waltershausen trovasi alquanto al Nord della base; perlochè il corpo della montagna, nelle varie zone che la costituiscono, le quali sono la piedimontana o coltivata, che si eleva in media a 1300^{m} sul livello del mare, la nemorosa o boschiva che giunge all'altitudine media di 200,^{m} e la scoperta o nevosa, presenta varie inclinazioni, come puossi rilevare dai profili che ho l'onore di sommettervi delineati su di una scala di $\frac{1}{100,000}$ del vero; così nella linea S. N. 17°,0 da Catania al cratere,

(1) Op. cit.

la ragione piedimontana, forma in media un angolo coll' orizzonte di 3°16'; la nemorosa di 8°44' e la scoperta 12°4'; nella linea E-O 4° N. da Riposto al cratere la prima misura un angolo di 5°31', la seconda di 9°47', e la terza di 15°13', talchè l'acclività media della prima regione sarebbe di 4°24'30'', della seconda di 9°15'30'' e della terza di 13°38'30''. Secondo Fighier la regione coltivata è inclinata di circa 3°, la regione media misura 8° d' inclinazione, ed il cono ellittico della sommità presenta 32° d' inclinazione. (1)

La superficie di questa vasta montagna è cospersa da montuosità di forma conica tronca, talune delle quali presentano notabili altezze, e che vanno distinte con particolari denominazioni (2). Queste prominenze sul corpo dell' Etna sono crateri secondarî estinti, ed a ciascheduno di essi corrisponde una eruzione laterale e segnano, come osserveremo, il secondo periodo dell'attività vulcanica dell' Etna.

Un vasto avvallamento della estensione superficiale di 32 chilometri quadrati circa si riscontra nella parte orientale dell' Etna, e comprende la grande *Valle* del *Bove* con le adiacenti, del *Leone*, del *Trifoglietto*, di *Calanna* e di *Sangiacomo* ec. i cui bordi presentano formidabili dirupi, e pendì ripidi ed alpestri, che rendono quasi inaccessibile, per questa parte la sommità del Vulcano.

Su la vasta estensione che costituisce la regione piedimontana o coltivata esistono 50 circa tra città, villaggi e borgate che complessivamente racchiudono circa a 275000 anime, che la feracità del suolo e la salubrità dell'aere, non ostante i gravi pericoli che loro sovrastano dei formidabili in-

(1) La terre avant le deluge. = pag. 450.

(2) Questi monticelli ascendono a 176; dei quali 155 sono distinti con nome proprio, e 21 senza nome, oltre ai crateri dell' ultima eruzione del 1865, al numero di cinque.

cendi, e dei violenti tremuoti, han fatto quivi arditamente stabilire. (1)

Studiando la costituzione geologica dell'Etna rilevasi che la massa vulcanica della stessa è conterminata alla base da una estesa formazione sedimentaria d'argille e sabbie marine, la quale cinge e taglia spesso al disotto le più antiche correnti vulcaniche che si riscontrano lungo la base istessa.

Esaminando partitamente questo antico estuario, riscontrasi in varî siti ancora allo scoverto dentro l'area istessa della base del vulcano. Lungo la parte meridionale s'osserva per gran tratto allo scoperto nella contrada detta delle *Terre-Forti* che s'estendono immediatamente al sud ed all'ovest di Catania sino nei dintorni di Paternò; si riscontra poi lungo la base orientale in varî siti nelle contrade di Cifali, sobborgo al nord di Catania, di Leucatia, S. Paolo, Catira, Nizzeti, Aci-Castello, ed Aci-Trezza; indi s'appalesa sopra Trezza e *Sauri* sino alle così dette *Pietrazze*, ai *Mulini* e Santa Venera, sostenendo al disopra le antiche correnti dell'Etna, e più lungi ancora si scuopre in qualche punto sovra Aci-Catena, donde scaturiscono le abbondanti acque che da quella contrada provengono; si riscontra in fine nelle contrade di Mascali, al sud del quartiere di Nunziata nel sito detto la *timpa*, dove scaturiscono le copiose sorgive che inaffiano i fertili campi sottostanti; nelle adiacenze della contrada *Scorciavacca* ed indi nelle vicinanze di Piedimonte.

Dalla parte di settentrione poi il massiccio vulcanico dell'Etna si appoggia a vecchi terreni sabbiosi—arenarea mi-

(1) La popolazione sparsa nella regione piedimontana dell'Etna sta alla superficie del terreno nel rapporto medio di 385 per ogni chilometro quadrato, riflettendo poi che la maggior parte di detta popolazione trovasi stabilita sulle falde meridionali ed orientali in queste località stà nel rapporto prossimativamente di 550 per ogni chilometro quadrato.

cacea con lignite—secondarî e terziarî, distinti da Hoffmann con la denominazione generale di *formazioni appennine* (1) comprendendo in questo termine, secondo Lyell intere serie cretacee ed eocениche. Dalla parte d'occidente, finalmente, si riscontra per gran tratto allo scoverto la succennata formazione di gres ed argilla tra Randazzo e Maletto, tra Bronte ed Adernò, e sotto Adernò e Biancavilla s'osserva il medesimo terreno sottostante a vecchie correnti di lave prismatiche che vennero sovr'esso terreno ad estendersi.

Alla Motta e Paternò, dentro l'area del sopra descritto estuario si riscontrano, affatto isolati, interessanti monumenti di antiche eruzioni vulcaniche, e lungo la base orientale, nel medesimo estuario si osserva il terreno basaltico di Aci-Trezza.

Superiormente al suddescritto terreno in varî punti sta deposto un sedimento alluviale antico, che in talune località come nella contrada *Terre-Forti* presenta grande sviluppo; e comprende pure tutta la estesa valle del Simeto.

Questo *alluvium* è costituito da agglomerazioni di ciottoli, di forma perfettamente arrotondita, di gres nummulitico, lavagne fissili d'argilla, granito, gneis, micascisto, ed una varietà di altre roccie non escluso il basalto, ed altri di quelli di gres, presentano oltre i settanta centimetri di diametro, ma però sono sempre arrotonditi.

Infine superiormente al cennato *alluvium* esiste un altro sedimento in forma di tufo, formato di un'alternazione di piccoli letti di sabbia e lapilli vulcanici, mescolati a piccoli ciottoli analoghi a quelli della pudinga, ed a nodoli magnesiaci simili a quelli delle marne superiori (2). Questo tufo

(1) Vedi Geognostique Carte von Sicilien.

(2) Note sur les terrains tertiaires et quarternaires des environs de Catane par M. B. Gravina — Bullettin de la Soc. Geol. de France 2ª Ser. T. 2 XV. pag. 407.

si riscontra in molte località della contrada *Terre-Forti* dove attinge in qualche punto la spessezza di 20 metri. Esso poi presenta un grande sviluppo nella contrada *Fasano* e *Leucatia* al nord di Catania, dove misura la spessezza di 20 a 38 metri. È in stratificazione discordante con le sottostanti argille, e differisce solo da quello della contrada *Terre-Forti* in quantochè contiene blocchi di lava e di basalto in prismi articolati od in bombe, ma sempre nello stato arrotolato, contiene inoltre impronte di piante, e tronchi d'alberi disposti orizzontalmente. (1)

Il sommo geologo inglese Sir C. Lyell nel suo pregevole lavoro titolato —*On the Structure of Lavas which have consolitated on steep slopes* ec.— inserito nel Vol. 148, Parte II. delle transazioni filosofiche della Società Reale di Londra, ha determinato con tutta precisione l'età geologica dei sopra descritti terreni; ed ha fatto rimarcare che gli strati argillosi di Nizzeti e Cifali e con loro di tutte le altre località della base dell'Etna, s'approssimano in età alla balza di Norwich, e delle due quest'ultima è forse la più antica. Questo terreno che come abbiamo cennato spesso taglia e cinge da ogni dove la base dell'Etna contiene conchiglie marine delle quali quasi 19/20 appartengono a specie ancora viventi nel mediterraneo, perlocchè è stato caratterizzato come appartenente al *nuovo pliocene* o *pleistocene*.

Il soprastante *alluvium* secondo il sullodato geologo è stato deposto da correnti provenienti dalla parte centrale ed occidentale della Sicilia, molto però al di là delle zone dell'Etna.

Questi due terreni il pliocenico e l'alluviale, mostrano evidenti tutti i caratteri di un graduale sollevamento lungo la base orientale e che forse tutt'ora continua, come è stato riconosciuto e discusso dal distinto Prof. Sig. G. Giorgio

(1) Gravina op. cit. pag. 408.

Gemmellaro in questa nostra Accademia (1) e confermato dal dotto geologo inglese.

Ciò premesso passiamo a ragionare sull' età geologica della massa subaerea dell' Etna.

Sembra che distinti geologi non siano stati pienamente d' accordo intorno a ciò. Il nostro dotto Prof. Cav. Carlo Gemmellaro opina essere l' Etna anteriore alla succennata formazione terziaria, e la sua massa già in gran parte formata quando il detto terreno di gres ed argilla veniva a depositarsi ed a circondarne la base (2).

Il sullodato Geologo inglese Sig. C. Lyell opina ben altrimenti, ed ammette che la grande massa dell' Etna, ovvero tutta quella parte che è d' origine subaerea sia posteriore alla cennata formazione pliocenica, e la crede piuttosto coeva all' *alluvium* soprastante, portando però opinione che le fondamenta siano state probabilmente poste nel mare, le quali crede con ogni verosomiglianza contemporanee ai basalti ed agli altri prodotti ignei delle isole dei Ciclopi e di Acicastello, i quali ha caratterizzato come appartenenti al periodo delle conchiglie fossili di Cifali e di Nizzeti; perlochè assegna per età geologica della massa subaerea dell' Etna il periodo post-pliocenico (3).

L' eminente geologo Elie De-Beaumont nel pregevole lavoro di lui *Notice sur les Systèmes de Montagnes* rapporta l'Etna al sistema del Tenaro e del Vesuvio, e considera questo sistema come altresì quello delle Alpi e l'altro delle Andes appartenenti agli ultimi periodi geologici, ed i due del Tenaro e delle Andes d' origine quaternaria e probabilmente posteriori alla comparsa dell' uomo sulla terra; considerando però l' ultimo come il più recente (4).

(1) Atti Gioen. V. XVI. Ser. II.

(2) Gemmellaro Vulcanologia dell'Etna.

(3) Lyell, op. cit.

(4) Notice sur les Systemes de Montagnes. pag. 772.

Questi due sommi geologi quindi sono concordi nell'assegnare al nostro vulcano per età geologica della enorme massa subaerea dello stesso il periodo postpliocene o quaternario.

Il Sig. Du Pèrou Ingegnere Capo degli Studî delle Ferrovie della Sicilia nella elaborata memoria di lui *Notice sur l'Etna, con ogni riserba* fa rimontare la età di questo vulcano a quarantadue secoli, assegnando per l'epoca della formazione del vasto massiccio dell'Etna quella del diluvio storico, attribuendone lo straordinario e rapido accrescimento della massa alla catastrofe, che cangiando l'equilibrio dei mari, separava la Sicilia dalle Calabrie. « L'Etna, scrive questo distintissimo ingegnere, restando senza dubbio solo a secco diveniva l'unico diversorio delle lave, essendosi dovuti estinguere rapidamente tutti gli altri vulcani sottomarini; la sua massa allora ingrandiva rapidamente sino al punto che stabilivasi fra le forze produttrice e destruttiva l'equilibrio che oggi ha reso stazionaria la sua altezza. »

Noi non ci faremo per nulla a discutere su i principî comunque differenti che hanno guidato i sullodati geologi alla determinazione del periodo geologico al quale l'Etna appartiene, e tuttochè portiamo pieno convincimento, per le nostre limitate conoscenze geologiche, d'appartenere la massa subaerea dell'Etna al periodo quaternario anzichè a periodi antecedenti, lungi di svolgere i principî che ci hanno guidato a tale determinazione, preferiamo convalidare la succennata ipotesi con i resultati ai quali ci guideranno le seguenti investigazioni che costituiscono il nostro assunto; quale è quello della determinazione dell'età espressa in cifre, od in altri termini del numero probabile degli anni corsi dalla comparsa subaerea dell'Etna sin oggi.

Determinando il volume della massa totale del vulcano nelle sue attuali dimensioni di estensione superficiale ed

altezza (1); decomponendolo per maggiore approssimazione in varî tronchi di piramide a basi paralelle circoscritti alle corrispondenti sezioni della massa, questo volume risulta di metri cubi 724 475 925 360 valquanto dire prossimamente uguale a chilometri cubi 724 e mezzo.

Grave contestazione è sorta fra geologi eminenti se la formazione del corpo montagnoso fosse principalmente dovuta alla straordinaria forza dei sollevamenti, od invece al semplice cumolo dei materiali eruttati; Élie de Beaumont ha sostenuto la prima ipotesi, ed ha considerato la enorme gibbosità che presenta il corpo dell'Etna, come prodotta dalla forza dei sollevamenti, estesa ed accresciuta in seguito la massa delle diverse correnti di lava successivamente eruttate. Humboldt sembra sostenere in parte la medesima ipotesi però più moderatamente, ammettendo un originario cratere di sollevamento; il nostro Prof. Cav. C. Gemmellaro inclina ad altra ipotesi, e considera l' Etna formato dal semplice cumolo dei materiali eruttati. Sir. C. Lyell nel sullodato lavoro (2) ha testè combattuto la prima ipotesi e sostenuto altrimente. Questo dotto ed eimnente geologo ha di-

(1) Nella determinazione del volume non si è tenuto conto del grande avvallamento costituente la valle del Bove, e di tutt'altri esistenti sul corpo del monte, questo considerandosi come pieno; l'altezza del monte si è considerata solo di metri 3000 essendosi la rimanente altezza di met. 315 ritenuta come altitudine media del sottostante terreno terziario che secondo noi si estende su la totalità della superficie di base, e su del quale sono venute ad estendersi e accumularsi le lave dell'Etna moderno. I volumi parziali corrispondenti alle varie regioni sono:

Regione piedimontana	M. C.	507 597 400 000
« Nemorosa	M. C.	167 432 849 360
« Scoperta	M. C.	49 445 676 000
Volume totale	Met. C.	724 475 925 360

(1) Op. cit.

mostrato la insussistenza della prima ipotesi e giudica essere inapplicabile per l' Etna la parola di *cratere di sollevamento* anzichè quello di *cono* o *cratere di eruzione*.

Noi non ci facciamo per nulla a secondare la ipotesi dei sollevamenti, ma non opiniamo di non doversi ammettere un originario cratere prodotto dalla rottura della scorza solida, come costituente una parte qualsiasi della massa del vulcano; opiniamo poi bensì aver molto contribuito allo accrescimento la forza di iniezione delle materie fuse nello interno della massa istessa del monte, lo che nissun geologo sembra di avere affatto escluso.

La soluzione di tale quistione implicherebbe seco la discussione della formazione originaria del cono del vulcano non solo, ma sibbene quella dell' azione e misura della forza espansiva dei gassi che si sprigionano dal focolare e quella della forza d'iniezione delle materie fuse nello interno della massa del monte. Sembra non potersi revocare in dubbio che nella originaria formazione d' un vulcano, la resistenza che incontrano nel veicolo di eruzione le masse roventi che in soverchia copia spingonsi contro la superficie cagionar deve l'aumento della forza sollevatrice, la quale vincendola sulla resistenza, ne determina la rottura, e sbalzando e rovesciando la parte media della superficie investita deve necessariamente produrre un cono ben diverso da quello di eruzione formato da semplice cumolo di materiali eruttati e che Leopoldo DeBuch addimandava cratere di sollevamento. Però ammettendo un tale originario cratere non osiamo affatto assegnare ad esso straordinarie dimensioni, e quali che queste si fossero crediamo non dovere il medesimo porsi in calcolo, non costituendo parte della massa del monte che noi consideriamo avendo questa potuto porre probabilmente le sue fondamenta nel mare.

Passando allo esame della forza di iniezione delle materie fuse il grande avvallamento della Valle del Bove che

solca profondo l'interno della massa dell' Etna, dimostra la esistenza di formidabili dighe, che mostrano di essere penetrate a traverso del massiccio. « La quistione principale, scrive all' uopo il sommo Lyell, che resta ancora a studiare, è di sapere sino a qual punto ciascuna montagna di origine ignea, che abbia un asse doppio come l' Etna, o semplice come il Vesuvio, debba una parte della sua forma conica od a cupola ad un gonfiamento graduale della sua massa causato dalla iniezione delle dighe di materia fusa; come pure sino a qual punto il medesimo agente possa dare ai tufi ed alle lave una inclinazione maggiore di quella che avrebbero avuta in origine ». Questo eminente Geologo dalle sue osservazioni sull' Etna porta opinione non doversi attribuire oltre di un quinto dell' inclinazione degli strati invece dei quattro quinti quanto ne richiederebbe la teoria dei sollevamenti.

Or ponendo a calcolo un tal supposto aumento della massa prodotto dalla iniezione delle materie fuse, e considerando solo nel complesso un quinto della inclinazione ne risulterebbe nel totale volume di sopra espresso una diminuizione di un decimo circa, perlochè il totale volume di sopra determinato ridurrebbesi a metri cubi 652 028 332 724 pari a chilometri cubi 652.

Ciò determinato proviamoci di rintracciare negli ordinarî fenomeni del vulcano i dati precisi onde addivenire alla determinazione dell' età probabile degli anni corsi dalla sua comparsa subaerea sin oggi, che dedurremo solo dalle sue svariate eruzioni; senza sgomentarci del vago ed indeterminato a cui naturalmente dovremo arrestarci, poichè una volta trovato il mezzo di porre alla prova tali supposizioni esse possono rischiararsi e guidarci a risultamenti positivi rilevanti onde addivenire alla determinazione succennata.

Sembra indubitato che l'Etna sino dalla più remota antichità abbia mantenuto una attività perenne nelle sue ac-

censioni. Noi troviamo registrato questo fatto nella storia di tutti i tempi. Nell'epoca favolosa osserviamo essere state simboleggiate le antiche eruzioni nella guerra dei Titani contro Giove, figurata colla sovrapposizione di monti a monti, e nella sconfitta toccata a questi formidabili figli del Tartaro e della Terra si accenna ad altra catastrofe, della quale a suo luogo terremo parola, come la sepoltura di Enceladо sotto la ignivoma montagna è il simbolo della sua perenne accensione; il ratto della bella Proserpina figlia di Cerere per opera di Plutone sarebbe un simbolo della distruzione delle ricche raccolte apportate dal fuoco; come negli amori di Aci e Galatea i quali rimasero schiacciati sotto i sassi lanciati dal geloso Polifemo, si vede simboleggiato il fiume Aci sepolto sotto le lave dell' Etna; infine la flotta di Ulisse esposta a perire sotto gli enormi projettili dei Ciclopi; i quali favolosi racconti tutti non altro figurano che le diverse formidabili eruzioni avvenute in quella età remota, e quindi l'antica e perenne attività delle accensioni dell'Etna.

La storia antica ricorda in modo esplicito formidabili incendî. Secondo Diodoro (V. 6.°), i Sicani che abitavano la Sicilia avanti i Sicoli, furono obbligati di confinarsi nella parte occidentale dell' Isola per fuggire le eruzioni dell' Etna che durarono *vari anni*. Esiodo accenna ad eruzioni devastatrici avanti lo stabilimento delle colonie greche. Pindaro ed Eschilo fanno menzione della grande eruzione avvenuta sotto Gerone nel 2.° anno della 75.ª olimpiade. Diodoro ci ha segnalato pure quella avvenuta durante la guerra di Dionisio contro Cartagine (427 anni av. G.C.) La storia ci racconta come il generale Amilcare fosse arrestato nella sua marcia dalle lave corse dell'Etna che gli barrarono il passaggio.

Sotto la romana dominazione sono ricordate quindici eruzioni avanti l'era cristiana.

Da quest'epoca in poi gli storici fanno cenno di molte

altre eruzioni; però tutte, come le antecedenti notizie, difettano di dati precisi, sia relativamente all'epoca che ai fenomeni che l'accompagnavano, non chè al sito e la loro durata. Siffatte notizie però sono valevoli ad accertarci dalla non mai interrotta vulcanica attività (1); e solo è dalla seconda metà del secolo decimosettimo che la storia degli incendi dell'Etna fornisce documenti sufficienti relativi al loro studio. Perlochè per avere dati precisi e non equivoci limiteremo il nostro esame unicamente al corso dei due ultimi secoli, valquanto dire dal 1669 al 1865.

Esaminando il superiore periodo rileviamo dapprima essersi verificato nel primo secolo cioè dal 1669 al 1765 sedici eruzioni, e sedici eruzioni egualmente verificate nel corso del secondo secolo, cioè dal 1765 al 1865.

Però se uguale è stato il numero delle eruzioni, la loro produzione complessiva di materiali eruttati presenta nell'ultimo secolo una notabile differenza in meno. È questo il primo fatto importante che lo indicato periodo rivela e che fa d'uopo attentamente valutare.

Il seguente specchietto mostra le successive eruzioni verificate nel corso dei due succennati secoli, con la indicazione della data, della estensione superficiale di ciascheduna eruzione e del volume del materiale eruttato, servito essendomi all'uopo dalla esattissima carta topografica del-

(1) Ai tempi di Nerone inclinavasi già a Roma a porre l'Etna nella classe delle montagne ignivome che si vanno estinguendo a poco a poco (Seneca Epis. 79); e più tardi Eliano affermava anzi che i naviganti cominciavano a vedere molto meno dall'alto mare la sommità che andavasi accasciando (Eliano Var. hist. VIII,). Al certo un qualche periodo maggiore d'inattività, o di scemamento di intensità nella forza eruttiva, avranno potuto indurre a quella credenza sulla prossima estinzione dei fuochi dell'Etna, il fatto citato da Eliano poi accenna a taluna di quelle modificazioni alla quale il cratere va spesso soggetto, essendosi più volte sprofondato e modificato nella forma.

l'Etna rilevata dal B. S. di Waltershausen con l'assistenza dello illustre matematico ed astronomo F. E. Cristiano Peters.

Tabella delle Eruzioni dell'Etna corse dal 1669 al 1865

DATA	SUPERFICIE IN METRI QUAD.	VOLUME IN METRI CUBI		OSSERVAZIONI
		PARZIALE	TOTALE	
1669	38 000 000	760 000 000		
1672	6 000 000	48 000 000		
1688	6 000 000	48 000 000		
1689	8 000 000	80 000 000		
1693	. . . . .	. . . . .		Eruzione di sabbia
1702	12 000 000	120 000 000		
1727	16 000 000	160 000 000		
1732	15 000 000	150 000 000		
1735	20 000 000	200 000 000		
1744	2 000 000	10 000 000		
1747	6 000 000	48 000 000		
1752	6 000 000	48 000 000		
1755	6 000 000	48 000 000		
1758	8 000 000	80 000 000		
1759	4 000 000	20 000 000		
1763	27 000 000	270 000 000		
	Sommano	2 090 000 000	2 090 000 000	
1766	11 000 000	132 000 000		
1780	7 000 000	70 000 000		
1787	1 000 000	5 000 000		
1792	15 000 000	450 000 000		Secondo il C. G. Alessi
1802	6 000 000	60 000 000		
1805	. . . . .	. . . . .		Eruzione nello interno del cratere
1809	4 000 000	20 000 000		
1811	6 000 000	48 000 000		
1819	10 000 000	100 000 000		
1832	8 000 000	80 000 000		
1838	2 000 000	10 000 000		
1842	3 000 000	15 000 000		
1843	12 000 000	120 000 000		
1852	13 000 000	130 000 000		
1863	120 000	960 000		Secondo Silvestri
1865	9 620 000	92 500 000		Secondo Du Pérou
	Sommano	1 333 460 000	1 333 460 000	
	Totale		3 423 460 000	

Dal superiore quadro rilevasi che il materiale eruttato nel primo dei due secoli è stato di metri cubi 2 090 000 000 al quale aggiungendo il ventesimo pel prodotto dei crateri si ha un volume totale di metri cubi 2 194 500 000.

Il materiale eruttato nel secondo secolo è stato di metri cubi 1 333 460 000 al quale aggiungendo, come sopra, il ventesimo pei crateri risulta il volume totale di metri cubi 1 400 133 000.

Paragonando questi due valori si riscontra pel primo secolo un eccesso di metri cubi 794 367 000 equivalente al terzo circa dello stesso, ed equivalente alla metà circa del prodotto dell'ultimo secolo.

Humboldt studiando i vulcani in attività porta il convincimento che la misura della sollevante forza si manifesta nell'altezza del vulcano, essendo l'attività vulcanica in ragione inversa dell'altezza di essi, (1) la quale altezza è sì variabile che ora presenta le dimensioni di una semplice collina (il vulcano di Cosima una delle Curuli Giapponesi) ora quella di un cono di 6000 metri di elevazione. « Mi è sembrato, nota l'autorevole scrittore, che l'altezza dei vulcani abbia una grande influenza sulla frequenza delle eruzioni, e che questa sia più attiva nei più bassi che nei più alti » e ricorda all' uopo la seguente serie « lo Stromboli (707 metri); il Quacamayo nella provincia di Quixos, che tuona quasi ogni giorno; il Vesuvio (1181 metri); l'Etna (3313 metri); il Picco di Teneriffa (3711 metri); il Cotopaxi (5812 metri). Se i focolari di questi vulcani sono situati alla stessa profondità è necessaria una forza maggiore per sollevare

(1) Il Prof. Leopoldo Pilla studiando i tre vulcani ardenti dell'Italia nota pure siffatta circostanza « La differenza più curiosa che scorgesi fra le azioni dei tre vulcani è quella che riguarda la loro frequenza, la quale è in ragione inversa della loro grandezza. » Atti dell'Ac. Gioen. Vol. XII pag. 106.

le liquefatte masse ad una altezza sei od otto volte più grande. Mentre l'umile Stromboli è in travaglio incessante, come dicono, almeno dai tempi omerici, e qual faro nel mare Tirreno serve di guida ai naviganti, sonovi altri vulcani più alti caratterizzati per lunghi intervalli d'inazione. Così vediamo le eruzioni dei maggiori colossi che coronano le Cordigliere distanti quasi un secolo una dall'altra. Se si nota qualche eccezione a questa regola, continua il sullodato scrittore, alla quale io ho di già da lungo tempo avvertito, è possibile che la corrispondenza tra il vulcanico focolare, ed il cratere di eruzione, non debba, per tutti i vulcani che si confrontano, essere ritenuta permanentemente libera in eguale misura. Nei più piccoli puo il canale di comunicazione essere lunga pezza ostrutto per modo che rare diventino le eruzioni, senza che perciò siano prossime alla estinzione » (1).

Se però le altezze minima e massima dei punti nei quali la vulcanica attività della parte interna del globo si mostra costantemente efficace alla superficie, formano un oggetto di comparazione ipsometrica, che per la fisica descrizione della terra ha l'interesse tutto proprio di ogni fenomeno concernente la reazione delle masse che liquefatte s'avvolgono nel seno del nostro pianeta, contro la esterna corteccia di esso; è giocoforza ammettere: che nel medesimo vulcano, la cui attività non è stata per lunghi periodi interrotta deve questa altezza medesima col suo più o meno rapido accrescimento avere influito di molto sia sulla frequenza che sulla forza delle eruzioni.

Quindi se egli è mai vero che nella altitudine dei coni vulcanici si appalesa la misura della forza sollevatrice; se è vero altresì, ciò che dai fisici s'ammette, il graduale raffreddamento del globo, valquanto a dire il decrescimento

(1) Cosmos Tom. 1 pag. 209.

*

della temperatura media, dovuto alla diffusione lenta del calore primitivo, al quale i pianeti devono, secondo la ipotesi più generalmente ricevuta, la loro forma sferoidale e la disposizione regolare dei loro strati dal centro alla superficie, in rapporto della gravità specifica; se è vero infine che una differenza esiste tra la temperatura media della crosta del globo e quella della sua interna massa, attribuendo un maggiore decrescimento, fra queste due differenti temperature medie, a quella superficiale, ne consiegue: Che ritenendo per misura della forza espansiva che si sviluppa dal vulcanico focolare il prodotto del materiale eruttato in quest' ultimo secolo nel quale il vulcano ha di già attinte le attuali dimensioni, sotto la influenza del presente grado di temperie della scorza e della massa interna della terra, deve necessariamente ammettersi pei secoli antecedenti un graduale aumento nella manifestazione della vulcanica azione, sì sulla frequenza delle eruzioni che sul prodotto dei materiali eruttati, come una progressiva diminuizione dovrebbe sperimentarsi nei secoli futuri.

Perlocchè, a mio avviso, non è da ritenersi affatto come una mera accidentalità lo eccesso di prodotto nei materiali eruttati nel secolo antecedente , ma deve ritenersi piuttosto come un fatto che conferma la teorica succennata e nella specie poi esprimerebbe il valore per apprezzare la progressiva diminuizione dell' attività vulcanica dell' Etna; lo che verrebbe ad offrirci, nel nostro assunto, un altro dato per addivenire alla soluzione del quesito propostoci.

Che l' Etna abbia manifestato una maggiore attività nei secoli remoti più che nei secoli ultimi ricavasi dai racconti comunque oscuri o favolosi dei popoli primitivi. Esaminando con sana critica le narrazioni della favola, rileviamo nei tempi antistorici una incessante e straordinaria attivitá nell' Etna. Nella cennata favolosa guerra dei Titani contro Giove che si ingegnavano di sovrapporre monti a monti, altro una

sana mente non ravvisa che successive e formidabili eruzioni, che produrre doveano un rapido e straordinario accrescimento della massa del monte; nel racconto di Diodoro Siculo relativo allo allontanamento dei Sicani da queste contrade è espressamente detto esserne la causa la *durata degli incendi per vari anni*, i quali incendi fa d'uopo supporli di straordinaria energia, estendendosi su vasta estensione di suolo (1), e noi già conosciamo che la più formidabile eruzione avvenuta nei tempi moderni quella del 1669 non ebbe una durata maggiore di nove mesi (2); e se non vuolsi affatto supporre un solo l' incendio riferito da Diodoro *della durata di vari anni* fa d'uopo però ammettere grandi incendi successivi in breve volgere di tempo, e tutti formidabili e devastatrici a segno da produrre timore tale a quegli antichi abitatori da indurli a rifuggirsi nella parte occidentale dell' isola, da dove non potean ne anche scoprire la estrema vetta della ignivoma montagna.

Ammesso quindi come indubitato il fatto di una maggiore attività vulcanica nei tempi andati, la quale è venuta gradatamente scemando, potrebbe nella valutazione della medesima ritenersi, pel periodo in esame, come misura di siffatto scemamento di forza, ove mai fossimo bene accerti, la differenza di sopra notata del prodotto dei materiali eruttati.

Se la differenza dei prodotti anteriori è per noi indeterminata, e se la serie formata per altri termini successivi anteriori è da noi imperfettamente conosciuta, le osser-

(1) Alessi — Gemmellaro — Ferrara ec.

(2) « .... ma poscia che l'Etna cominciò ad esalar fiamme in molti luoghi, e molto fuoco spargendosi nella vicina regione, la terra ne era devastata a lunghi tratti, scorrendo l'incendio per molti anni in quella regione, gli abitanti astretti dal timore, abbandonate le parti orientali dell'Isola, oltrepassarono nelle parti occidentali » Diodoro Sic. L. V.

vazioni di già addotte, circoscrivono ciò non pertanto fra certi limiti la legge, la quale allorchè essi fossero completamente conosciuti dovrebbe esattamente manifestarsi nella loro successione.

Spingendo oltre le nostre investigazioni su i resultati che presenta la superiore tabella relativa ai differenti prodotti delle varie eruzioni; si riscontra egualmente per periodi anche minori una differenza sempre maggiore. Così la differenza fra i prodotti delle due metà del primo secolo è di 1/4 circa, e fra la seconda metà del primo secolo e la prima del secondo secolo è di 1/3 circa, e fra questa e la seconda metà del secondo secolo è di 1/2 circa (1/2,36). Questi differenti resultati quantunque non accennino a veruna legge costante, nel fatto però confermano, per periodi anche minori, uno scemamento nella manifestazione della forza eruttiva; epperò offrono una conferma della ipotesi succennata, cioè il graduale affievolimento della attività vulcanica dell' Etna.

Ma passiamo alla determinazione approssimativa del valore medio di siffatto decrescimento. Per semplificare tale calcolo lungi di stabilire per valore la media delle surriportate differenze preferiamo di dedurre unicamente un tale valore dal rapporto fra la profondità nella quale s'opina di esistere il focolare vulcanico e le varie altezze che l' Etna ha toccate nei diversi periodi della sua formazione montagnosa.

Quantunque poco sappiamo di preciso sulla profondità a cui trovasi la massa incandescente, e molto meno conosciamo le condizioni che la congiungono alla superiore parte solidificata, pure dalle varie osservazioni termometriche in tutti i luoghi esplorati sulla terra a varie profondità, si sono indotti i Fisici, ed i Geologi, concordemente, a valutare siffatta profondità di 40 chilometri circa. Ammesso siffatto valore è chiaro che considerato l'Etna nella sola alti-

tudine di un chilometro, la forza eruttiva, ritenuta costante nella sua intensità, avrebbe subito nei suoi effetti esteriori uno scemamento di un quarantesimo, ed elevata a due chilometri di 2/40=1/20 ed a tre di 3/40, or prendendo il medio di questi successivi valori otterremo il ventesimo come misura media per valutare il graduale scemamento dell'attività vulcanica dell'Etna nelle sue esterne manifestazioni.

Con tale unico rapporto quindi possiamo riuscire a stabilire con tutta probabilità una serie che ci darebbe i valori in cifre delle produzioni secolari antecedenti dell'Etna. Perlochè prendendo per primo termine di questa serie finita il prodotto ottenuto nel secolo corso dal 1763 al 1669 ed aggiungendo a questo il ventesimo otterremo quello del secolo antecedente, e così successivamente per tutti gli altri secoli anteriori, ritenendo per ultimo termine della serie quello che completerebbe col suo prodotto la cifra esprimente il volume totale della massa del monte, e rileviamo essere il 58.° termine, epperò il secolo 58.° verrebbe a stabilire l'epoca probabile dell'apparizione subaerea della massa dell'Etna. L'Etna quindi secondo questo calcolo non conterebbe oltre ai 58 secoli e più esattamente 5780 anni, e perciò l'epoca di sua comparsa sarebbe di 16 secoli anteriore a quella indicata *con tutta riserba* dal Sig. Du Pérou.

Ecco la serie del prodotto probabile delle eruzioni dell'Etna per ciascheduno dei secoli anteriori su questa ipotesi calcolata.

Num. Progres. dei Secoli anteriori	PRODOTTO PROBABILE DELLE ERUZIONI IN METRI CUBI		Num. Progres. dei Secoli anteriori	PRODOTTO PROBABILE DELLE ERUZIONI IN METRI CUBI	
1	1 400 133 000			10 858 702 312	Riporto
2	2 194 500 000		6	2 667 428 465	
3	2 304 225 000		7	2 800 799 888	
4	2 419 436 250		8	2 940 839 882	
5	2 540 408 062		9	3 087 881 876	
	10 858 702 312	Si riporti		22 355 652 423	Si riporti

Num. Progres. dei Secoli anteriori	PRODOTTO PROBABILE DELLE ERUZIONI IN METRI CUBI		Num. Progres. dei Secoli anteriori	PRODOTTO PROBABILE DELLE ERUZIONI IN METRI CUBI	
	22 355 652 423	Riporto		188 079 254 173	Riporto
10	3 242 275 969		36	11 528 425 542	
11	3 404 389 767		37	12 104 846 819	
12	3 574 609 255		38	12 710 089 139	
13	5 753 339 717		39	13 345 593 616	
14	3 941 006 702		40	14 012 873 296	
15	4 138 057 037		41	14 713 516 960	
16	4 344 959 888		42	15 449 192 808	
17	4 562 207 882		43	16 221 652 448	
18	4 790 318 276		44	17 032 735 070	
19	5 029 834 189		45	17 884 371 823	
20	5 281 325 898		46	18 778 590 414	
21	5 545 392 192		47	19 717 519 934	
22	5 822 661 891		48	20 703 395 930	
23	6 113 794 891		49	21 738 565 726	
24	6 419 484 635		50	22 825 494 012	
25	6 740 458 866		51	23 966 768 712	
26	7 077 481 809		52	25 165 107 147	
27	7 431 325 899		53	26 425 362 504	
28	7 802 892 193		54	27 714 530 629	
29	8 193 036 891		55	29 131 757 160	
30	8 602 688 641		56	30 588 345 018	
31	9 032 833 073		57	32 117 762 268	
32	9 484 464 226		58	33 723 650 381	
33	9 958 687 437			665 677 401 549	Totale delle eruzioni
34	10 456 621 808			652 028 332 724	Volume dell'Etna
35	10 979 452 898			13 649 068 825	Differenza
	188 079 254 173	Si riporti			

Da questa serie rilevasi che soli 58 secoli, ammessa la superiore ipotesi, sono stati sufficienti a formare una massa montagnosa, col solo cumolo dei materiali eruttati, delle dimensioni attuali dell'Etna. Questo meraviglioso e gigantesco vulcano quindi non conterebbe oltre i 5580 anni, e confermerebbesi la ipotesi di Elie De Beaumont che stabilisce la comparsa dell'Etna posteriore a quella dell'uomo sulla terra.

La riportata serie ci dà egualmente a colpo d'occhio conoscenza della immensa forza ed attività che l'Etna nella

sua apparizione sulle sollevate deposizioni alluviali ed estuarie dovette manifestare. In detta serie osserviamo per prodotto probabile di quel primo secolo 33 723 650 381 metri cubi corrispondente ad un ventesimo circa della massa totale nella attualità, e 23 volte circa maggiore di quello di quest' ultimo secolo (1) il quale prodotto, fatta astrazione del cratere iniziale sarebbe stato sufficiente di formare un cumolo di forma conica di oltre i 900 metri di altezza, equivalente ai due settimi circa dell' altezza attuale, ed ai tre quarti dell' altezza del Vesuvio, del diametro alla base di metri 11700 circa, ammessa una inclinazione media delle sue falde di 9°; e nel corso dei primi venti secoli, 2000 anni, prossimamente all' epoca del Diluvio storico l' Etna sarebbesi spinto, ritenuta la uguale media inclinazione delle sue falde, all'altezza di metri 2200 circa, e costituire però una massa montagnosa i due terzi dell'attuale; la quale dimensione sarebbe stata sufficiente a far ritenere l' Etna sin dalla più remota antichità, per la sua forma conica ed il suo isolamento come la più alta montagna della terra (2) e nominarla una delle colonne del cielo (3) e far supporre ai favoleggiatori che Deucalione e Pirra, ai quali si deve, secondo la favola, la riproduzione del genere umano, si salvarono da quella universale inondazione sull'alta cima dell'Etna. (4)

(1) Per convincerci della possibilità di tale prodotto bisogna solo considerare la famosa eruzione del Skaptor Jokul in Islanda del 1783. Essa formava due correnti le di cui estremità erano lontane l' una dall' altra di 20 leghe, e che, di distanza in distanza presentavano una larghezza di 3 leghe e una spessezza di 200 metri.

(2) L'Etna sino allo scorso secolo era ritenuta come la più alta montagna della Terra.

(3) Pindaro lo chiamò *Columna Coelestis* (Pytior: Oda I.)

(4) Hyginus Cap. 153. = Cataclysmus, quod nos diluvium vel irrigationem dicimus, quum factus est, omne genus humanum interiit,

Tale essendo la forza vulcanica dell' Etna nei secoli primitivi, i suoi incendì dovean essere oltremodo formidabili non solo ma succedersi a brevissimi intervalli, quindi non potea altrimente mantenersi che quasi perennemente aperta la sterminata sua gola: e però le prime eruzioni non vennero fuori al certo che da unico e principale cratere.

Che le prime eruzioni fossero venute fuori da un solo cratere principale viene confermato dal fatto di non rinvenirsi vestigi di sorta di crateri estinti nelle profonde squarciature e nei sprofondamenti della Valle del Bove, che han posto allo scoverto la interna struttura dell' Etna primitivo.

Sommi geologi condotti dallo studio della struttura e disposizione dei materiali nei grandi sprofondamenti della Valle del Bove, portano concorde opinione della esistenza di un altro asse dell'Etna ben diverso dall'attuale, e ne hanno segnata sin anco la località, la valle del Trifoglietto. Sembra molto probabile che dopo la chiusura di questa gola principale, o poco prima, abbia avuto origine l' attuale cratere, che segna un altro asse del Monte; e nel suddetto vasto avvallamento non altro i geologi hanno riconosciuto che uno sprofondamento prodotto forse dal subbissamento del cratere primitivo. Che questo poi sia stato il più energico ed attivo, e forse l'unico in origine sembra molto probabile per la topicità, più centrale, rispetto alla base del monte che non sarebbe l'attuale; e dovette posteriormente a siffatta catastrofe, che ne apportava la perenne chiusura, manifestarsi il secondo periodo della vulcanica attività dell' Etna, che tutt' ora si continua, caratterizzato per le svariate rotture laterali sul corpo stesso del monte segnate dai varì crateri estinti o coni laterali puramente accidentali, dipendenti però sempre dall'unico focolare primitivo; e dei quali cra-

præter Deucalionem et Pyrrham, qui in montem Aetnam, qui altissimus in Sicilia esse dicitur, fugerunt.

teri secondari non si riscontra vestigio alcuno nella interna struttura del monte messa a nudo negli sprofondamenti della Valle del Bove.

Or siffatta catastrofe noi la troviamo registrata negli oscuri annali dei popoli primitivi, e perciò dovette avverarsi in epoca quando i sorprendenti fenomeni dell'Etna sbalordendo la immaginazione dei primi abitatori apprestavano materia allo strano concepimento dei loro miti. Non altro, a mio intendimento, si ravvisa nella sconfitta toccata ai Titani che tale catastrofe, *restando sepolti sotto gli enormi massi da essi stessi cumulati*; vedendosi figurato, come di sopra replicate volte ho cennato, nella narrazione della guerra di questi formidabili figli del Tartaro, nella sovrapposizione di monti a monti il rapido accrescimento della massa montagnosa, prodotta da continue eruzioni avveratesi dalla cima ognor più crescente, e nella loro sconfitta e sepoltura lo sprofondamento di questa medesima cima, che si era sì rapidamente elevata.

Se la legge di decrescimento della vulcanica attività dell'Etna è costante, come noi l'abbiamo supposta, per giungere alla determinazione della sua comparsa sulla Terra, potremo egualmente riuscire, spingendo la serie nell'ordine inverso, a determinare l'epoca della sua totale estinzione; in altri termini segnare, come la nascita che abbiamo indicata la morte di questo formidabile vulcano. Ipotesi azzardata! Spingendo il medesimo calcolo ai tempi avvenire potremo valutare il numero probabile dei secoli che dovranno trascorrere, perchè la vulcanica attività dell'Etna venga ad affievolirsi talmente da considerarsi come affatto spenta, e determinare così la durata della vita di questo famoso vulcano. Oh! pur troppo lunga sarebbe la vita di esso, ed avuta la pazienza di estendere la serie ai secoli futuri si rimane pienamente convinti che l'Etna anzichè vecchio, come vuolsi supporre, è più che giovane; è scemato bensì il

suo vigore, essendosi di molto affievolita la sua vulcanica attività, comparativamente ai secoli trascorsi, ma non relativamente alla sua esistenza avvenire; io ho spinta la serie e valutati 150 altri termini e l'Etna dà ancora segni di vita, ad altri 150 secoli, 15000 anni; sarà decrepito sì, ma farà sentire ancora, sibbene fioco, il suo ruggito. La serie per quel remotissimo secolo dà un prodotto che non potrebbe altrimenti considerarsi che un semplice barlume in ciascheduna delle sue accensioni; scorreranno però altri 13 secoli perchè il suo prodotto secolare uguagli quello della eruzione del 1669, ad altri 42 secoli uguaglierà quello della eruzione del 1852, e ad altri 49 secoli soltanto sarà equivalente a quello dell'eruzione avvenuta nello scorso anno; e dopo altri 150 secoli la sua massa totale non verrà ad accrescersi che di soli 34 chilometri cubi, val quanto dire di un ventesimo circa dell'attualità.

L'Etna quindi non numera secondo il calcolo suesposto probabilmente oltre ai 5800 anni ed è perciò la sua comparsa, conformemente opina Elie De-Beaumont posteriore alla creazione dell'uomo, e per verificarsi la totale estinzione dei suoi incendi, supposta la conservazione costante dell'ordine attuale di cose bisognerebbero oltre i quindicimila anni.

I FENOMENI VULCANICI

PRESENTATI

DALL'ETNA

NEL 1863-64-65-66

Considerati in rapporto alla grande eruzione del 1865

STUDII DI GEOLOGIA-CHIMICA

DEL

Cav. O. Silvestri

PROF. DI CHIMICA GENERALE E DIRETTORE DEL LABORATORIO CHIMICO
NELLA R. UNIVERSITA' DI CATANIA

Memoria letta all'Accademia Gioenia di Scienze naturali in Catania nel 1865-66
e pubblicata in esteso per cura della medesima nel 1867.

Prefazione

Quel famoso gigante che i poeti della Grecia con figurato linguaggio ponevano sepolto vivo sotto la formidabile montagna dell'Etna, la colonna del Cielo, per simboleggiarne l'attiva profonda forza, causa dei suoi scuotimenti ed eruzioni, si è risvegliato un'altra volta in questo secolo con segni ben manifesti di potente vita (1). L'ignivomo mon-

(1) Le eruzioni più ragguardevoli del secolo anteriori a questa di cui si fa parola sono accadute nelle seguenti epoche. Nel 1809 nel bosco di Linguaglossa: nel 1819 presso la rocca di Giannicola nella valle del Bove; nel 1832 nel territorio di Bronte; nel 1843 nel fianco di ponente con minaccia sopra Bronte; nel 1852 nella Valle del Bove presso il balzo del Trifoglietto. Oltre a queste grandiose eruzioni ne sono accadute altre di piccola proporzione e di poca durata nel 1802, 1805, 1811, 1838, 1842, 1853, delle quali 4 si sono verificate nel grande cratere e 2 nella valle del Bove; e possono ritenersi come segni precursori delle suddette imponenti eruzioni che si può dire sieno succedute a intervalli di tempo compresi tra i 9 e i 13 anni.

*

te la cui origine si confonde nel bujo dei secoli remoti, questo attivo e non muto testimone di tante umane generazioni non invecchia ancora e dopo brevi periodi di apparente sopimento torna a renderci ostensibile il sublime e tremendo spettacolo delle sue conflagrazioni.

Ciascuna di queste è una pagina interessante per la storia di un vulcano e per quanto tutte nei singoli casi portino una impronta generale di caratteri uniformi da cui sono sempre accompagnate, tuttavia nello studio speciale di ognuna di esse si ritraggono conferme sui fatti conosciuti od emergono dei fatti nuovi che nel momento potranno comparire isolati o di poca importanza, ma in seguito troveranno connessioni tra di loro e serviranno a diffondere sempre più della luce sopra un argomento che sebbene sia stato studiato e ristudiato ed abbia somministrato a tanti soggetto di lunghe digressioni, mantiene tuttora una parte arcana sulla quale la immaginazione è venuta a formulare delle ipotesi e delle teorie solo perchè creatrice e impaziente doveva almeno entrare nel campo delle probabili cause. Ma in realtà la nostra ignoranza non ci permette ancora di rispondere a molte questioni che riguardano i fenomeni vulcanici; è necessario raccogliere nuovi fatti e non trascurare le occasioni che ce li possono somministrare; per trionfare sulla natura, diceva un' illustre scrittore, la prima condizione indispensabile è quella di perfettamente comprenderla.

Lo scopo che mi propongo dunque è di esporre nel modo il più breve possibile le osservazioni e gli studi fatti sui fenomeni eruttivi che ha presentato in questo anno il maggiore vulcano di Europa col renderci testimonii di una eruzione che è stata la più imponente del secolo. Qualunque siano queste osservazioni e questi studi faccio appello al vostro compatimento, onorevoli Socj, avendo presente la difficile accessibilità nel teatro della eruzione, la rigidità straor-

dinaria della stagione invernale in cui la eruzione è accaduta, il freddo che spesso annichiliva dovendomi fare strada attraverso ad un metro e più di neve per raggiungere le bocche da cui scaturivano fiumi di infuocata lava che facevano sentire un effetto ben differente dal primo, e infine considerando tutte quelle privazioni necessariamente imposte dal frequente portarmi sulla faccia dei luoghi dalla permanenza di 4, 8 e 10 giorni per volta in un ricovero improvvisato, presso il centro attivo di eruzione in mezzo alle intemperie, alla pioggia continua di arena, alla projezione di massi di lava e di scorie, ed alle emanazioni acide, spesso soffocanti, dei vicini nuovi crateri. (1)

La presente memoria viene divisa in tre sezioni ed una appendice. Nella prima descrivo i fenomeni che hanno direttamente preceduto la eruzione: nella seconda rendo conto di ciò che riguarda la parte storica, topografica, geologica, stratigrafica meccanica, e chimica della eruzione medesima; nella terza espongo le osservazioni fatte sopra i fenomeni che hanno immediatamente fatto seguito ad essa: nell'appendice finalmente dò luogo ad alcune considerazioni generali.

Come feci anche conoscere in una breve relazione che pubblicai nei primi giorni in cui cominciò a manifestarsi il fenomeno (2) tanto per darne l'annunzio e in un

(1) Il dì 22 marzo mentre io accompagnava in una ascensione l'illustre geologo De Verneuil membro dell'Istituto di Francia ed il Cav. Segretain Comandante del Genio delle truppe francesi d'occupazione a Roma, fummo talmente presi dal freddo per una pioggia di grandine e neve che insieme ad un vento impetuoso di Nord ci sorprese nel cammino, che non avremmo potuto nè andare avanti nè ritrocedere se non si fosse adottato l'espediente di entrare in una fenditura della nuova lava ove scaturivano dei fumajuoli di vapore acquoso a 85 gradi di temperatura.

(2) Sulla eruzione dell'Etna nel 1865 relazione di O. Silvestri al Prefetto della provincia.—Catania tipografia di S. Musumeci.

sunto del presente lavoro fatto conoscere al congresso dei Naturalisti Italiani tenuto alla Spezia nel settembre 1865 (1), poichè la piccola eruzione che si effettuò sulla sommità dell'Etna dal grande cratere centrale nel 1863 ed i fatti posteriori che l'hanno intimamente collegata con l'eruzione recente sono da ritenersi come fenomeni precursori di questa, così mi è necessario prendere le mosse da alcune brevi considerazioni su ciò che il Mongibello ci ha manifestato in quell'epoca e successivamente.

SEZIONE I.

FENOMENI CHE HANNO IMMEDIATAMENTE PRECEDUTO LA ERUZIONE DELL'ETNA DEL 1865.

ARTICOLO PRIMO

Sommario.— Stato del grande cratere dell'Etna dopo il 1852—Nel maggio 1863 esplosioni di fumo detonazioni e riflessi di luce—Projezione estesa di scorie e di arena nel luglio dello stesso anno—Isquarciamento della gola del cratere—Parziale rovina della Casa Inglese—Tentativo di eruzione dal grande cratere—Ruscello di lava di breve corso—Periodo di calma successivo.

Dalla penultima eruzione accaduta nella Valle del Bove cioè dal 1852 in poi, l'Etna meno qualche movimento di suolo nell'interno del sommo cratere, non aveva manifestato nulla di particolare oltre ai fenomeni ordinarj che suol presentare nei periodi di riposo cioè relativi alle emanazioni di vapore acquoso, di gas acido cloridrico, di gas acido sol-

(1) Studî geologici e chimici sulla eruzione dell'Etna nel 1865 — Sunto di Memoria inedita di O. Silvestri.—Vedi Atti della Società Italiana di scienze Naturali residente in Milano Vol. IX. fascicolo 1. 1866—E Nuovo Cimento, fascicolo febbrajo marzo 1865-66—Pisa.

fidrico, di gas acido carbonico o dalla gola principale o da diverse crepature nel fondo e pareti del grande cratere da cui scaturiscono dei fumajoli di cui sarà tenuta parola a suo tempo. Ma durante la prima metà di maggio 1863 cominciò a mostrare un primo cenno di una attività non solita con lo sviluppo di fumo accompagnato da minutissima arena dal sommo cratere il quale nella notte mostrava dei riflessi di luce da manifestare che vi era del materiale incandescente nel fondo di esso. Nei primi giorni di giugno tornarono a farsi vedere esplosioni di fumo ed una di queste fu accompagnata da una detonazione leggiera ma capace di farsi avvertire anche dai paesi meno lontani. Dopo una intermittenza di 20 giorni la prima suddetta detonazione ebbe seguito in altre più forti che si sentirono anche da Catania, sempre con svolgimento di molto vapore il quale nella notte tornò a manifestare riflessi di luce e ciò fino al 7 di Luglio quando fra le 3 e le 5 pomeridiane di questo giorno si sollevò accompagnato da due fortissime e cupe rombe e con impeto a più riprese, una grande nuvola di denso e nero fumo projettando per aria una quantità di materiale che da nere e grosse scorie passava con tutte le gradazioni a costituire una sottilissima arena. Tutti questi materiali sospinti da un vento di N. O vennero quasi ad essere vagliati per aria e si scaricarono poi su tutta la regione meridionale della montagna fino al mare di Catania e di Siracusa e in gran parte della orientale dell'Isola, distribuendosi in ordine al volume e gravità loro (1). La spiaggia del mare di Catania per esempio alla distanza di circa 30 chilometri in linea retta dal grande cratere, lá dove è sabbiosa (chiamata volgarmente la Plaja) era divenuta nera per uno strato di qualche centimetro di nera e sottile arena: all' Ognina (l'antico

(1) Vuolsi da taluno che della cenere sottilissima si raccogliesse sulla costa delle Calabrie, e che giungesse anche fino a Malta.

porto di Ulisse), agli scogli dei Ciclopi, cioè ad una distanza un poco minore dal grande cratere, questa arena si raccolse più grossolana, e salendo poi gradatamente il Monte essa era rappresentata da scorie successivamente più grandi fino alle dimensioni in media di 40 centimetri cubici che avevano quelle che caddero sulla pendice del grande cono centrale, molte delle quali ancora infuocate piombarono sulla così detta Casa degli Inglesi, situata alla base del cono suddetto all' altezza di 2957 ^{m}. e vennero così in gran parte a bruciare e demolire questo utilissimo, perchè unico, e necessario ricovero per chi faccia l'ascensione del vulcano.

Tutto questo materiale si fece strada per la gola principale del cratere: il fondo di questo come le pareti di quella sottoposti a continue scosse che interessarono però una area ristretta rimasero contemporaneamente squarciati, ed i materiali staccati rappresentati da vecchie lave compatte tutte decomposte per l' azione continua di emanazioni acide, obbedendo all' impeto stesso con cui una grande massa di vapore a grande tensione determinò le prime projezioni di nuova lava, furono lanciati per aria in forma di blocchi più o meno voluminosi che per la loro mole di poco si allontanarono dalla base del cono dopo avere rotolato giù per la pendice e si distribuirono erraticamente sopra tutto il piede meridionale di esso, facilmente distinguibili comparendo bianchi in mezzo alle nere scorie per la qualità della loro lava differente per natura chimica primitiva da queste, ma resa tanto più tale per essere profondamente alterata e convertita in un miscuglio di cloruro di ferro, di solfato di calce e di minerali alluminosi costituitisi per la decomposizione effettuata sui silicati della lava dalle continue emanazioni di acido cloridrico, solforoso, solfidrico, sofferte per il corso di molto tempo dalle superficî scoperte o di frattura.

Nel giorno 8 Luglio con scosse di suolo e detonazioni più o meno sensibili continuarono interrottamente ad esse-

re espulse dal cratere delle scorie infuocate che proseguendo il vento di N. O ricoprirono tutta la pendice di mezzogiorno e levante del grande cono e formarono uno strato di un mezzo metro nel piano sottostante al detto cono chiamato *Piano del lago*.

Tutti questi fenomeni andarono di mano in mano scemando di intensità fino alla notte 16 dello stesso mese, durante la quale sopragiunsero delle fortissime detonazioni a brevi intervalli di tempo l' una dall' altra, il cratere emetteva una luce alquanto viva e con svolgimento di densi vapori incominciò una eruzione continuata di bombe e di massi di incadescente lava scoriacea che sotto il dominio di un vento di Nord e per effetto della maggiore prossimità che presenta la profonda apertura del cratere alla parte meridionale dell' orlo di esso (d' altronde più basso che nel rimanente del perimetro per una smangiatura che quivi presenta) tutta questa lava scoriacea projettata in continuazione rotolando giù per la pendice del cono, si accumulò mantenendosi incandescente e pastosa in modo da formare una massa fluente, che costituì un' ruscello di lava il quale continuamente nutrito dalle scorie gettate si vedeva di notte tempo anche da Catania progredire a poco a poco in basso.

Questa maggiore attività durò tre giorni cioè fino al 18 luglio. Dal 19 al 23 succedette un pò di calma, la quantità di vapori si presentò minore e quindi anche la quantità di scorie projettate, ma nella notte si vedeva emettere dal cratere della luce continua. Dal fondo di questo la mattina del 24 tornò a sprigionarsi gran quantità di vapore, le detonazioni si fecero più frequenti e sonore e verso sera di tanto in tanto si vedeva da Catania della materia fusa traboccare dall' orlo del cratere oltre a projezioni paraboliche d' infuocate scorie che si scaricavano sul fianco del cono. A un' ora dopo mezza notte il fenomeno era bello a vedersi con un' attività maggiore che per lo innanzi. Dal 25 luglio in poi ritornò un'altro periodo di

calma, cessarono le rombe, le projezioni di lava e solo continuò la emissione di poco vapore dal fondo e dalle pareti del cratere.

ARTICOLO SECONDO

Sommario — Osservazioni fatte sulla cima dell'Etna dopo la eruzione di breve durata del luglio 1865 — Massi erratici di lave antiche projettati all'esterno e all'interno del cratere — Bocca eruttiva del cratere principale — Direzione ed aspetto della recente colata di lava — Contorno irregolare del grande cratere — Osservazioni barometriche ed ipsometriche quivi fatte — Doppio cratere dell'Etna — Fenomeni eruttivi dell'Agosto 1864 — Presagio fondato di una prossima grande eruzione.

La mattina del 30 luglio sul fare del giorno io era alla sommità del monte per vedere, approfittandomi di questo intervallo di tempo, tutto ciò che era quivi accaduto. A partire dalla casa degli Inglesi, proseguendo l'ascensione, quello che mi attirò subito l'attenzione fu la quantità dei detti massi erratici di lava resi bianchi o gialli da profonda alterazione subita (per essere ridotta gran parte delle basi dei silicati della lava allo stato di solfati e di cloruri) massi disseminati sopra un grosso strato di scorie nere e ampiamente diffuse e che si erano specialmente dalla parte di mezzogiorno accumulate sulla pendice del cono e sopratutto nella parte più bassa, tanto da renderne in qualche modo più facile la salita. I massi erratici dei quali giunsi a contarne una cinquantina presentavano una dimensione di 1 metro o al più 1 metro e mezzo cubo e questi si trovavano poco discosti da una piccola colata di lava, seguendo il fianco destro della quale mi trovai direttamente sull'orlo meridionale del grande cratere. L'orlo presentava da questa parte una specie di avvallamento da renderlo più basso che altrove ed era tutto rivestito di lava scoriacea che in uno strato immediatamente al di sotto del superficiale era tutt'ora incandescente e piena di fumajoli acidi a ele-

vata temperatura distribuiti lungo le due morene laterali della piccola corrente tanto che non era possibile trattenersi a lungo in questa località. Affacciandosi nell' interno del vasto cratere si vedeva che nell'ampia voragine imbutiforme le pareti presentavano una inclinazione differente nelle diverse parti del contorno il quale tutto irregolare e frastagliato mostrava, come mostra tuttora, quattro elevazioni principali due a levante e due a ponente, il che rende ragione del perchè la cima dell' Etna a distanza si presenta come bicorne quando sia veduta o da mezzogiorno o da tramontana: le dette quattro elevazioni formanti come dei contrafforti a sostenere il rimanente delle pareti del grande cratere si presentavano come se fossero franate per scuotimenti di suolo sofferti e dalla loro superficie di lava tutta alterata e della stessa apparenza dei blocchi erratici esalava come al solito una continua emanazione specialmente di gas acido cloridrico mescolato a vapore acquoso. Le pareti del cratere limitate superiormente dal bordo più basso presentavano dal lato di mezzogiorno una inclinazione di 42° e queste invece erano tutte rivestite di materiali incoerenti, di scorie di varia grandezza, continuazione di quelle che si osservavano sull' orlo e che mostravano la loro fresca data.

Intanto accompagnando con l' occhio tutto questo materiale venuto fuori di recente si vedeva che era in rapporto, alla profondità di 35 a 40 metri, con una apertura, la sola apertura visibile nel fondo del grande cratere e che era precisamente l' apertura della gola principale che si mostrava allora molto ristrètta, di forma quasi rettangolare, di 4-5 metri di lunghezza e di 3 metri presso a poco di larghezza.

Intorno a questa e nel rimanente dell' ampio fondo si vedevano i massi di lava di cui sopra ho fatto cenno staccati dalle pareti e dal contorno della gola stessa, i quali furono projettati in parte fuori del cratere per la spinta della recente lava, come me lo dimostra l'aver trovato dei frammenti di

un decimetro cubo e più di questi massi rinchiusi nelle scorie fuse. Dalla bocca non usciva che di tanto in tanto del vapore, con cupe e sorde detonazioni, ma nulla di più era manifesto oltre questo e la incandescenza della gola nelle parti più profonde che l' occhio potesse scorgere.

Dall' insieme di tali caratteri fui condotto a ritenere che tutto il materiale scoriaceo dovè uscire dalla gola principale del cratere, che per il vento dominante di Nord e per le condizioni topografiche del cratere stesso, si accumulò in gran parte più specialmente dal lato di mezzogiorno, venendo a costituire una colata di lava che scese facilmente nella ripida pendice del cono e per un terzo del suo cammino nella direzione della casa degli Inglesi verso Sud, poi piegò a S. S. O. e si fermò circa a 900 metri di distanza dagli avanzi della così detta torre del filosofo, percorrendo un tratto di due chilometri. Nel suo breve cammino trovando ineguaglianze di suolo e degli ostacoli al suo procedere in una data direzione, venne a prendere, come sempre accade, delle irregolarità nel suo contorno e tra queste una piccola diramazione a levante che si fermò dopo breve corso. La larghezza maggiore che presentava tale colata di lava era di 80.^{m} l'altezza maggiore di 10.^{m} e questa era minore in vicinanza dell'orlo superiore del cratere ed andava mano mano aumentando in basso; tanto è vero che misurata la pendenza della superficie della lava stessa trovai in media di 32° presso il detto orlo, di 23° ove la lava cambiava direzione, e di 20° nel suo tratto inferiore. Le morene pure proporzionatamente si presentavano più elevate a misura che scendevano in basso e sulle creste loro tanto a destra che a sinistra, specialmente nella parte superiore della colata, vi erano allineati dei fumajoli tutti acidi e a cloruro di ferro che si distinguevano anche da lontano, non tanto per il vapore che emettevano quanto per il color giallo o giallo rossastro che manifestava il loro prodotto di sublimazione.

Anche la superficie della corrente della lava era attraversata qua e là da questi fumajoli con i medesimi caratteri; mentre alla base esterna delle morene dove la lava era meno calda si notavano fumajoli circondati da una sublimazione bianca in via di formazione, con vapori di odore ammoniacale, che davano reazione alcalina alle carte reattive; e dove la lava presentava una temperatura poco superiore alla ordinaria si vedevano fumajoli di solo vapore acquoso privi di sublimazioni e che non presentavano azione veruna sulle carte reattive. Senza prolungarmi su ciò di cui farò parola a suo tempo, mi interessa di mostrare che tanto nell' interno del cratere quanto sulla lava uscita di poco dal medesimo vi era una attività particolare per ciò che riguarda i fenomeni che soglionsi presentare immediatamente dopo una eruzione: e poichè in questa prima ascensione io era sprovvisto del necessario per raccogliere gas e fare delle analisi sul posto, così pensai di non perdere questa opportunità, mi condussi nuovamente a Catania e il 3 di agosto cioè 3 giorni dopo ritornai sul posto e trovai le cose presso a poco nelle stesse condizioni, solo dalla bocca principale in sette ore che io rimasi sul perimetro del cratere non vidi uscire che pochissimo fumo e le detonazioni mancarono affatto.

Giacchè da quanto ho già detto le elevazioni quali contrafforti del cratere presentavano le loro pareti in parte franate, nella curiosità di sapere se ciò avesse potuto interessare la cima del Monte in modo da renderla un poco più bassa, mi recai in altra ascensione col barometro alla mano sui punti più elevati dell'orlo e notai le pressioni atmosferiche segnate nel seguente quadro. I resultati li ottenni con un barometro a mercurio con pozzetto a fondo mobile il quale era stato tenuto per varj giorni in paragone con un grande barometro Fortin che trovasi nell' osservatorio meteorologico della R. Università alto 31,^{m}29 sul livello del mare, rispetto al qua-

le il mio andava perfettamente d'accordo, con questa avvertenza che in quest'ultimo bisognava, nel leggere le indicazioni, tenere per norma la linea tangente alla convessità del menisco mentre nell' altro dovevasi adottare la linea della base. Le osservazioni barometriche furono fatte contemporaneamente a Catania sull' Etna.—Ecco i resultati.

DATA	ORA	PUNTO DI OSSERVAZIONE	PRESSIONE BAROMETRICA	TEMPERATURA DEL BAROMETRO	TEMPERATURA ESTERNA	ALTITUDINE CALCOLATA SUL LIVELLO DEL MARE
27 luglio 1865	6 ant.	Cima più elevata dell' Etna dalla parte di levante	mill. 512, 05	4°, 8. C.	3,° 5.C.	m 3339, 90
		Osservatorio di Catania	mill. 762, 40	26°, 5	27.°	
	6 ant. e 3/4	Cima più elevata dell' Etna dalla parte di ponente.	mill. 514, 10	5°, 5	4 , 5	m 3321, 64
		Osservatorio di Catania	mill. 762, 60	26°, 5	27,° 0	

Dietro queste due altitudini calcolate si dedurrebbe approssimativamente che la sommità a ponente è alta 18,^{m} 26 più della sommità di levante, per la quale la elevazione di 3321,^{m}64 sul livello del mare si avvicina più a quella determinata nel 1840 dal Waltershausen di 3303^{m} alle determinazioni trigonometriche fatte ultimamente dagli ingegneri delle strade ferrate che l'hanno valutata per 3311,^{m} ed a quelle fatte dagli ufficiali di Stato Maggiore dell' Armata Italiana che l' hanno tro-

vata eguale a 3317.^{m} Sulla cima più elevata a ponente l'ipsometro mi mostrò che l'acqua proveniente dalla fusione della neve entra in ebollizione a 79.° C° di temperatura.

Nel tempo che io faceva queste osservazioni, notava che l'insieme del grande cratere dell' Etna si presentava come diviso in due crateri compresi in una linea assile N.N.O—S.S.E. Il cratere più piccolo a N. N. O. non ha orà alcuna bocca aperta, solo manifesta delle numerose fenditure in una lava solida e compatta che ne costituisce parte delle pareti ed il fondo, dalla quale lava scaturiscono, specialmente presso la periferia interna, dei fumajoli interessanti di cui ho creduto utile di fare uno studio speciale per alcune particolarità che presentano. Essendo questo cratere piccolo più facilmente accessibile, ne potei misurare il diametro il quale trovasi essere lungo la linea assile di 148.^{m} e in una linea normale a questa di 162.^{m} valore che rappresenta il diametro maggiore. Il contorno oblungo è di 460.^{m} di lunghezza, e la profondità di 30 a 40.^{m} Mentre io era nell' interno di questo cratere non avvertii nè scuotimenti di suolo, nè rombe, nè alcun fenomeno particolare.

Da questa epoca, agosto 1863 fino all' intervallo di tempo di qualche mese, nulla di notevole è avvenuto nel vulcano eccettuato del fumo che di tanto in tanto ha mandato fuori dalla sua cima.

Ma ai primi di agosto 1864, di notte si vedeva una certa luce riflettersi nel vapore che indicava esservi di nuovo della materia incandescente nel fondo del cratere; ed infatti portatomi sulla cima del monte il dì 8 di agosto prima della levata del sole potei verificare che realmente presso la principale gola del cratere esisteva della infuocata materia fluida. Era uno spettacolo bellissimo a vedersi e che si poteva godere quasi senza pericolo stando sull' orlo del cratere. La gola era tutta incandescente, per ogni intervallo di cinque a sei minuti primi si sentiva una detona-

zione cupa e profonda con leggiera scossa di suolo e intanto veniva fuori una sbruffata di acidissimo vapore che projettava, ad un' altezza che non oltrepassava il bordo del cratere, delle incandescenti scorie poco voluminose le quali ricadevano ben presto nell' interno del cratere medesimo.

Questo fenomeno non cambiò di aspetto dalle 4 a. m. fino a mezzoggiorno quanto mi trattenni sul cratere e pare che continuasse (1) per tutto il mese di agosto e parte di settembre, anzi in questo ultimo mese e precisamente nei giorni 13, 14, 15, 17, 18 e 19 si manifestò con un' attività maggiore; infatti furono avvertite anche da Nicolosi delle rombe e contemporaneamente fu veduto molto vapore sollevarsi dal cratere che nella notte rifletteva la luce di una massa incandescente, la quale di tanto in tanto si vedeva projettata a guisa di bombe fuori del cratere.

Dopo tutto ciò una nuova calma di quattro mesi succedette, nella quale al solito non si ebbe a notare sull' Etna altro che più o meno della emissione di fumo.

Riassumendo però l' insieme dei fenomeni accaduti dal 1863 in poi, chiaramente apparisce come nel focolare dell' Etna vi fosse un continuo interno lavorio, come in esso esistesse una colonna di materia fluida la quale sospinta dalla tensione dei vapori di tanto in tanto si affacciava alla gola principale del cratere, ma che non potendo uscire da questo per la sua grande elevazione cercasse di farsi strada più in basso la dove avrebbe trovato più opportuna e facile la via. Insomma tutto faceva presagire che il Mongibello sarebbe stato

(1) Il mio amico Sig. Ferrero, Capitano di Stato Maggiore dell' Armata Italiana che andò 20 giorni dopo di me a visitare il grande cratere dell' Etna nello stesso mese di agosto, mi riferì di aver veduto lo stesso fenomeno delle projezioni di scorie, ma forse con minore intensità.

ben presto teatro di spettacolo e di desolazione in qualche parte dei suoi fianchi (1).

SEZIONE II.

ERUZIONE DEL FEBBRAJO — GIUGNO 1865 (2)

PARTE 1.ª

ARTICOLO PRIMO

Sommario—Terremoto del 30 gennajo 1865 sul fianco N. E. dell'Etna—Squarciamento di suolo alla base del Monte Frumento—Formazione di estesa fenditura e voragine eruttiva—Boati sotterranei, nuvoli densi di fumo, projezioni di arena, di scorie e masse voluminose di lava—Fiume impetuoso di lava—Imponente conflagrazione—Incendio prodotto—Aspetto grandioso della eruzione—Apprensione degli Etnicoli—Narrazione e Storia.

Il presagio ebbe infatti suo pieno compimento. Nel giorno tre gennaio 1865 due scosse di suolo una a mezzogiorno l'altra alle quattro e mezzo si facevano sentire sul fianco

(1) L'illustre geologo Sartorius de Waltershausen che per 9 anni continui ha studiato l'Etna con una perseveranza ammirabile, nell'autunno 1864 era pure di parere che il vulcano stava preparando una imponente eruzione.

(2) Tutto quanto vengo a far conoscere riguardo alla eruzione di cui è parola, è il resultato di osservazioni e di studj fatti insieme al mio dotto amico Ferdinando Fouquè il quale essendo stato inviato in Sicilia durante il fenomeno con missione scientifica dal Governo francese, mentre ora, reduce a Parigi, rende conto delle ricerche intraprese alla Accademia delle Scienze, mi gode l'animo di fare io lo stesso contemporaneamente in seno alla illustre Accademia italiana fondata in Catania dal chiaro naturalista Gioeni—Colgo questa opportunità per ringraziare il distinto artista e fotografo francese Paolo Berthier che essendo nostro compagno tentò per secondare i nostri desiderj e riuscì maestrevol-

Nord-Est dell' Etna. Verso sera il suolo cominciò nuovamente a tremare e rimase in una certa agitazione quasi continua con cupe rombe sotterranee; tanto che gli abitanti di S. Giovanni, S. Alfio e di altri villaggi, borgate e case di campagna, ai Monti Arsi, allà Fossaccia etc. situati su questo fianco, erano stati obligati ad uscire dalle loro case e dubitavano di qualche triste avvenimento. Alle dieci e mezzo una scossa più forte delle altre si fece sentire e poco dopo una vivissima luce rischiarò la base di un punto culminante di questo fianco, la base del Monte Frumento il più elevato fra i tanti antichi crateri che si trovano distribuiti in quel contorno. Dopo ciò fino alle quattro del mattino le oscillazioni del suolo continuarono, ma poi a poco a poco andarono scemando e in seguito non si avvertirono più, altro che in un area molto ristretta, quella appunto che doveva farsi teatro della nuova eruzione. Il comparire di quella luce vivissima accompagnata dalla forte scossa di suolo, fù per ognuno un segnale indubitabile di una eruzione ed infatti dopo quel momento dalla base del monte Frumento per lunga fenditura di suolo ivi avvenuta, impetuosamente sgorgava tra nuvoli di denso fumo, con projezioni a grande distanza di arene, scorie, e blocchi voluminosi di materia fusa con detonazioni spaventose un fiume di infuocata lava il quale prendeva a scendere per il declive N.E. della Montagna.

Ecco il grido « *A Muntagna scassau ddà banna e jetta focu* » si propaga per tutte le popolazioni etnicole e le met-

mente (superando tutte le difficoltà che gli si presentarono dovute alla stagione e alle località) ad eseguire molte grandiose fotografie che rappresentano con una fedeltà unica i punti più interessanti del Teatro della eruzione. È mediante la di lui perizia che io posso corredare il presente lavoro con alcune fotografie scelte fra le più interessanti e che sono una riproduzione degli originali presi in più grande proporzione sulla faccia dei luoghi.

te in apprensione per gli effetti imprevedibili nella loro specialità, ma pur troppo quasi sempre funesti di cui può esser causa l' ignivomo Monte. Ecco un continuo domandare che si fà a questo e a quello per sapere ove è il punto preciso di eruzione, quale è la direzione nella quale discende il fiume esterminatore di infuocata lava, quali sono i terreni, i luoghi che minaccia di invadere: e poichè con l'animo inquieto da un pensiero che incalza e sotto la impressione di un fenomeno sì imponente in cui le forze della natura inorganica applicate ad effetti diversi si mostrano nella loro maggiore attività, la immaginazione si spinge al di sopra della realtà dei fatti; così voci di spavento si propagarono di imminente disastro e distruzione dei luoghi abitati lungo il fianco N. E. della Montagna, come a Borgata Vena, Piedimonte, Linguaglossa, S. Alfio, Mascali e anche più verso il mare fino a Giarre e Riposto.

In un vasto semicerchio di quasi 100 chilometri da Catania, Acireale, Giarre, Taormina, Francavilla e Randazzo si vedeva sopra un' angolo culminante del Monte brillare una viva luce prodotta dalle incandescenti lave e dall' incendio già comunicato ad una grande foresta di pini detta della Giarrita: si sentivano delle forti e frequenti esplosioni che facevano tremare il suolo con cupe rombe sotterranee. Lo spavento era al colmo nei villaggi che sembravano più direttamente minacciati e di questi tutti gli abitanti provando ripugnanza a rimanere nelle proprie abitazioni si distribuirono nell' aperta campagna ricorrendo col massimo fervore a pratiche religiose, come unica speranza di salvamento dall'imminente pericolo: e mentre un numeroso stuolo di penitenti all'impaziente tintinnio delle campane raccogliendosi e componendo delle lunghe processioni, ascendevano coi simulacri dei loro santi le pendici del Monte verso la parte ove ne guidavano i sotterranei e spaventevoli muggiti, per scongiurare il fuoco; altri montagnoli frettolosi scedevano dalle

alture per isfuggire il pericolo e per non trovarsi più alla triste veduta dei luoghi incendiati. Sopraffatti dal terrore, con i proprj racconti che facevano sotto l'influenza della impressione funesta, incutevano maggior timore e portavano il colmo alla desolazione.

Intanto i campagnoli le cui terre e case si trovavano in faccia alla lava che scendeva, offrivano un'altra scena commovente. Ajutati dalle braccia dei loro vicini e da quanto loro offriva la carità del prossimo si affaccendavano a mettere al sicuro le loro masserizie e ciò che di mobile potevano salvare portandolo altrove: all'imminente avanzarsi della lava fidenti nel patrocinio dei loro santi le opponevano un'argine circondando le loro piccole proprietà con le immagini di questi ornate di fiori e sostenute da canne che infiggevano nel suolo. Ma pur troppo il fuoco si avanzava, le loro coltivazioni venivano bruciate e le loro case, alla porta delle quali fino all'ultimo momento le intere famiglie raccolte e genuflesse pregavano invocando a tutta possa la onnipotenza divina, ricevuto l'urto della massa fluente, crollavano e venivano sepolte per mai più comparire. Ed invero il fiume di lava non appena potè farsi strada attraverso la fenditura apertasi nel suolo, si mise a scorrere rapidamente e tutto carico di scorie, di blocchi e detrito consolidato, di alberi carbonizzati discendeva rotolando sopra sè stesso, bruciando e distruggendo tutto quanto trovava davanti a sè. In due giorni esso giunse a percorrere 6 chilometri sopra una larghezza di 1 a 2 con uno spessore medio di 10^m avanzandosi sopra una superficie di terreno boschiva coltivata a pini selvatici e querci, formante il bosco Lenza, inclinata in media dai 5 ai 6 gradi; e dopo essersi diviso e suddiviso in varii diramazioni speciali tra le quali rimasero in molti punti circondate, come in forma di isole, delle aree di suolo rivestite di alberi a testimoniare la vegetazione abbruciata, la corrente princi-

pale invasi e distrutti altri due grandiosi boschi Ragalbo e Cerrita, si diresse contro un' antico cono vulcanico che costituisce un monte denominato il Monte Stornello, all'incontro del quale all'altezza di 1321^{m} sul mare, rimase bipartita. Un ramo continuò a scorrere con molta lentezza per poco tratto al ponente di detto monte; l' altro lambendone la base orientale si trovò limitato dal lato opposto da altre due elevazioni crateriformi che costituiscono la collina della Serra Buffa, tra la quale ed il monte Stornello in uno spazio di circa mezzo chilometro, la lava trovandosi rinchiusa come in una gola andò a precipitarsi in una valle angusta e profonda detta la valle di Cola Vecchio nella quale e precisamente nel *Salto di Cola vecchio* la lava riversandosi dall' altezza di 60 e più metri per raggiungere il fondo della valle, ci rese testimonj di uno spettacolo sorprendente di una cascata di un fiume denso di fuoco che a guisa di cateratta precipitava dall'alto, travolgendo seco con strepito inaudito tutto il materiale frammentario di lava già consolidato che ricopriva la sua superficie. In poche ore la valle fu completamente riempita e la corrente ripresa la via continuò il suo cammino per altri tre chilometri all' oriente dirigendosi verso il paese di Mascali. Ma incanalandosi nel letto del torrente di Mascali che si trovava allora all'asciutto, finì per arrestarsi in una località detta Sciara di Scorciavacca il cui suolo coperto da un' antica lava trovasi ad' un' altezza di 800^{m} sul livello del mare.

Mentre ciò accadeva dalla notte del 31 gennajo fino al dì 8 febbrajo, fra le diramazioni accennate formatesi ai due lati opposti della corrente primaria, due principali continuarono a progredire; la prima in direzione N.N.O. a S.S. E. a due chilometri di distanza dalle bocche eruttive, attraversando il bosco detto la *cava degli Elici* e bruciando quivi pure una notevole quantità di alberi; l'altra in direzione S.O a N.E. e a quattro chilometri dai crateri dividendosi in due rami che rimase-

ro compresi fra il Monte Crisimo ed il Monte Stornello. Questi ultimi progredirono fino verso gli ultimi giorni di febbrajo, mentre già fermati nel loro insieme continuarono a dare per molto tempo di seguito delle piccole dipendenze a causa della lava interna ancora fluida che a stento trovava uscita attraverso all' involucro più esterno di pietre gia raffreddato.

Frattanto per quanto i danni già arrecati dall'eruzione fossero molto considerevoli, tuttavia i villaggi e borgate e i paesi che venivano minacciati nei primi giorni sembravano essere al sicuro per questa volta dal grande flagello; quando in continuazione a questo primo periodo dell' eruzione, al principio di marzo si formò al N. E. dei crateri ed a poca distanza da questi una nuova corrente nella quale la lava si avanzava con una rapidità paragonabile a quella dei primi giorni e verso la fine di detto mese mentre si riteneva che l' eruzione fosse per cessare, la corrente prese tanta estensione che un antico cratere rappresentato dal Monte Cavacci fu circondato e convertito in una isola in mezzo alla lava che si avanzò, percorrendo un largo e scosceso burrone, verso il paese di Linguaglossa minacciando e le campagne e l' abitato. Anche questa corrente però bastantemente raffreddata nella sua parte inferiore si arrestò il 4 di aprile: ma di fianco ad essa se ne formarono successivamente delle nuove poichè la lava seguitando a sgorgare dai crateri veniva a riversarsi tutta da questo lato, tanto che l' area compresa tra i crateri, i due Monti e il Monte Cavacci e anche più in basso verso Linguaglossa, prese l' aspetto di un lago di fuoco e in tale stato si mantenne fino verso la seconda metà di giugno quando appunto i crateri avendo a poco a poco diminuito la loro attività cessarono di somministrare lava al di fuori. (1)

(1) Chi volesse conoscere una relazione storica dell'eruzione più estesa e piena d' interesse per i suoi dettagli, potrà leggere l' erudito lavoro

ARTICOLO SECONDO

Sommario —Topografia—Il monte Frumento e la Serra delle Concazze—Versante orientale del monte Frumento connesso con i monti della valle di Scifo, il monte Concone ed il monte Barracca—I due Monti ed il monte Crisimo—Panorama della regione orientale dell'Etna — Versante occidentale del monte Frumento—Il monte Baracchella e i monti delle Concazze — Grande Vallata e valli secondarie — Serra Buffa e monte Stornello — Salto di Cola Vecchio—Monti Arsi e Sciare di Scorciavacca.

Detto quanto di più generale era da dirsi per ciò che riguarda la semplice parte narrativa del fenomeno, per essere più chiaro nella esposizione dei fatti, mi partirò dal dare un' idea generale sulla topografia che presenta la superficie del suolo interessato dalla eruzione.

Il teatro della eruzione incominciò a levante col monte Frumento (vedi tav. IV) antico cratere che è il più elevato tra tutti quelli che compariscono nel fianco N.E dell'Etna, più elevato sia per la posizione che occupa sul fianco stesso, sia per la sua elevazione assoluta a partire dalla base e andando alla sommità. La sua altitudine sul livello del mare è di 2200^{m}. Esso si stacca dalla grande cinta settentrionale della valle del Bove, cioè la Serra delle Concazze, della quale si trova immediatamente al di sotto ed il suo versante orientale è unito ad un certo punto coi monti detti della valle di Scifo, il monte Concone ed il monte Barracca altrettanti coni vulcanici antichi che si fanno seguito l' uno dopo l'altro nella direzione di E.N.E. lungo la quale alla distanza di un chilometro dall' ultimo si trovano altri due antichi coni chiamati i due Monti (1) e finalmente a due chilometri circa di distanza da questi s'incontra il monte Crisimo sempre nella

testè pubblicato dal Sig. Mariano Grassi di Aci-reale « Relazione storica della eruzione Etnea del 1865.

(1) Questi due monti vedendoli dal basso compariscono come tre elevazioni, ma salendo fino sulla loro cima si vede che sono due soli e distinti crateri.

stessa direzione, dal quale si apre alla vista lo stupendo panorama di tutta la regione inferiore orientale del Mongibello, col manto variopinto delle più fertili coltivazioni quà e là interrotte da popolosi villaggi e lambite dal mare che forma come il fondo della scena, insieme agli elevati monti di Taormina che dorati dal sole nascente ci rendono visibile una delle più belle scene della natura.

Il versante occidentale del monte Frumento si unisce immediatamente al monte Baracchella; e questo con i monti delle Concazze e altre eminenze di suolo e la inclinazione generale del terreno verso Nord (dovuta al declive della elevata cresta la Serra delle Concazze) fanno sì che il terreno acquapende in faccia alla opposta e non continua, ma pure generale inclinazione di suolo dovuta all'allineamento dei suddetti monti delle valle di Scifo, monte Concone, due monti, monte Crisimo; in modo che si può dire che a partire dalla base del monte Frumento e scendendo verso E.N.E. si apre una vallata generale divisa lateralmente per le ineguaglianze del suolo in tante valli secondarie. Alcune di queste dal lato di tramontana confluendo tra i due monti e il monte Crisimo versano a N. E, verso Linguaglossa: altre due si vedono aperte più in basso nello stesso lato e con la medesima direzione N.E. una verso il monte Crisimo, l'altra in vicinanza del monte Stornello. Dal lato opposto di mezzogiorno due principalmente si notano che scendono a levante, una si apre a poca distanza dai crateri nel così detto vallone di Terzoruolo, e l'altra alla distanza di quattro chilometri da essi nel bosco della Cerrita. Intanto la vallata principale procedendo sempre in direzione di E.N.E va restringendosi in basso e tanto più dove trovasi limitata da due monti molto prossimi l'uno all'altro, la Serra Buffa a mezzogiorno, il monte Stornello a tramontana, prima dei quali è da notarsi una notevole ineguaglianza di suolo dai 50 ai 60 metri nel punto detto Salto di Cola Vecchio. Poco più in basso ai due monti

ultimi citati e precisamente presso altre elevazioni di suolo dette Monti Arsi, la valle si apre di nuovo, si suddivide e forma principalmente due valli parziali che servono di letto a due corsi di acqua che lambiscono a mezzogiorno e a Tramontana le così dette Sciare di Scorciavacca e uno dei quali, che è il torrente di Mascali, deviando verso E.S.E. passa per i villaggi dell' Annunziata e Mascali: l' altro tenendo una direzione di E. si scarica nel mare passando presso il paese di Botteghelle.

ARTICOLO TERZO

Sommario—Osservazioni geologiche e stratigrafiche sul vario modo come i fenomeni eruttivi hanno interessato la superficie del suolo occupato dalla eruzione—Regione superiore ai nuovi crateri—Studio della spaccatura e altri effetti degli scuotimenti ricevuti dal monte Frumento fino alla sua cima—Prima lava uscita dal suolo—Suo aspetto ed azione esercitata sopra grossi alberi—Guaina di lava e striature—Idea dell'incominciamento della eruzione—Parte inferiore della spaccatura del monte Frumento—Regione dei crateri—Orientazione dei crateri sopra una linea che rappresenta un raggio della Montagna—Prima voragine eruttiva—Centri successivi di maggiore attività—Formazioni dei crateri distinti intorno a questi centri—Fasi che accompagnano la formazione dei coni vulcanici prodotti dai materiali eruttati—Studio completo dell'apparecchio eruttivo—Continuazione inferiore della spaccatura di suolo su cui l' apparecchio eruttivo si trova impiantato—Regione inferiore ai crateri —Natura del suolo incontrato—Correnti di lava—Area di suolo occupato dalla eruzione — Volume approssimativo di materiale eruttato.

Premesso brevemente quanto riguarda la parte topografica, per dare un certo ordine alla esposizione di quanto riguarda il differente modo come i fenomeni eruttivi hanno interessato questa superficie di terreno che ho succintamente descritto, io la distinguerò in tre regioni: 1.ª *regione superiore ai nuovi crateri*; 2.ª *regione dei crateri*; 3.ª *regione inferiore ai crateri.*

REGIONE SUPERIORE DI NUOVI CRATERI

Questa è rappresentata primieramente dal monte Frumento (vedi Tav. I) la cui base ha dato origine al principio del-

l'eruzione. La prima spinta dal basso all'alto esercitata dalla lava fusa sotterranea che cercava di aprirsi un varco al di fuori è stata risentita da questo monte il quale è rimasto come diviso in due, e dimostra con molti fatti che la scossa che ha risentito deve essere stata veramente energica.

Già fino dai primi giorni dell' eruzione si era osservato che alla sua base compariva una specie di corrente di lava la quale col suo color nero faceva contrasto col manto bianco di neve che ricopriva il detto monte e accompagnandola con l'occhio andava a connettersi con l' ampia voragine apertasi a poca distanza e più in basso, dove la forza eruttiva si spiegava con la maggiore energia e dove dovevano poi costituirsi i nuovi crateri. Intanto fin d'allora non potendo spiegare diversamente come si trovasse quella lava in un livello superiore al suolo di dove scaturiva, bisognava ammettere che quella lava avesse riempito uno spacco formatosi alla base del monte Frumento ed infatti quando la lava verso il 20 di febbrajo era talmente raffreddata da permettere di visitare attentamente da vicino questo luogo, si vide come realmente era una fenditura apertasi nel Monte Frumento. Questa a partire da un certo punto sul declive N. E. del monte si prolunga fino al basso per circa 380^{m} con una larghezza media di 15^{m} in direzione E. 28° N; la sua profondità è variabile e in qualche punto assai considerevole: però si presenta per lo più completamente riempita da lava, che sgorgando al di fuori e muovendosi ha costituito due morene laterali, in mezzo alle quali essa nel raffreddarsi e consolidarsi ha preso l'aspetto di blocchi tutti sconnessi e spaccati. La uscita di questa lava deve senza dubbio aver segnato il principio dell' eruzione: e la lava col suo aspetto generale dimostra che deve essersi fatta strada attraverso alla spaccatura con gran veemenza, per il modo come è discesa, e doveva essere molto fluida e a temperatura elevatissima come si può rilevare da molti effetti curiosi e interessanti a notarsi che presen-

tano da una parte e dall' altra di essa dei grossi pini che rivestivano il terreno limitrofo. Questi hanno risentito gli effetti calorifici da ambo i lati anche alla distanza fino di 30^{m} e sono rimasti superficialmente carbonizzati: i più prossimi alla spaccatura segnano come due linee parallele a limiti della medesima. Facendo attenzione su questa doppia linea di alberi la più gran parte carbonizzati e travolti, ve ne sono però alcuni tuttora rimasti in posto che ci servono in modo rimarchevole a rappresentarci con sufficiente chiarezza i primi momenti dell' eruzione: infatti è curioso vedere il loro grosso tronco mutilato, circondato alla base da un involucro di lava o completamente o per lo meno dalla parte opposta alla direzione nella quale la lava ha fluito; e come più notevole si è di vedere questo involucro fino a 2,^{m} 60 di altezza dalla loro base, mentre il livello della lava che ha riempito la spaccatura è più basso e di più al di sopra dell' involucro presentano dalla parte che guarda la spaccatura medesima tante strie parallele che segnano presso a poco la pendenza del suolo. Io diceva che la osservazione di questi fatti ci fa direi assistere al principio dell' eruzione, e realmente per spiegarli bisogna ammettere che la lava impetuosamente sgorgando dallo spacco abbia invaso gli alberi circostanti e ne abbia comunicato l' incendio, però quelli più giganteschi benchè circondati del tutto o in parte dalla lava fino al livello ove questa giungeva, nei primi momenti resisterono alla completa distruzione, anzi servirono di ostacolo alla lava che rapidamente fluiva e questa con la sua densità pastosa ritardata nella velocità dovè, dalla parte dei tronchi che direttamente incontrava, accumularsi anche al di sopra del suo proprio livello e poichè i grossi tronchi esercitarono anche un' azione di raffreddamento sulla lava mano mano che si accumulava, così questa rimase solidificata e aderente ai tronchi decorticati. Alcuni di questi alberi non restarono a lungo e bruciarono lasciando

vuota questa loro guaina, altri poterono rimanere in piedi finchè la temperatura della lava si abbassò tanto da non essere più sufficiente a farli bruciare. La corrente di lava però nello scorrere ben presto, come sempre, accade subì un primo raffreddamento nella sua parte superiore la quale dovè trasportare dei massi più o meno voluminosi di materia consolidata e questi al di quà e al di là urtando negli alberi, mentre ne rompevano in certi casi l'involucro di lava, esercitarono un'azione meccanica sulla superficie decorticata dei tronchi da produrre le striature sopra accennate, le quali ricordano precisamente quelle che si osservano sulle rocce che racchiudono le ghiacciaie. Questa azione meccanica di sfregamento non dovè però, per quanto si può giudicare dai caratteri delle superfici striate, effettuarsi per molto e ciò fà credere che questo primo sfogo eruttivo abbia avuto una durata di poche ore. Infatti ciò doveva accadere poco prima del momento in cui la lava, trovando più facile la sua uscita in un piano più basso, cessò di sgorgare da questa parte superiore della spaccatura ed allora il livello di essa si abbassò cercando di stendersi per raggiungere l'equilibrio, sicchè gli alberi vennero a presentare le loro striature e i loro involucri di lava ad un livello superiore a quello della lava, appena che questa bastantemente raffreddata cessò di fluire.

La lava adunque ha dovuto incominciare a sgorgare dalla base del monte Frumento; ma probabilmente come ho detto per poche ore, poichè la sede principale dell'eruzione venne ben presto a stabilirsi nel punto ove si è mantenuta in seguito per tutta la durata del fenomeno e dove si sono formati i sette nuovi crateri principali dai quali e in vicinanza dei quali, unicamente, da quel primo momento in poi è uscita la materia fusa.

Questa spaccatura di cui ho dato un cenno, facilmente visibile alla base del monte Frumento pochi giorni dopo che

avesse principio l'eruzione, quando io la visitai era oltre che dalla lava che la riempiva, perfettamente marcata da una linea di fumajoli per la maggior parte acquosi che scaturivano attraverso alle crepacce dei massi dislocati di lava. Un attento esame però mi ha dimostrato che essa non è solamente limitata alla base del monte Frumento, ma ha una continuazione superiore ed una più bassa.

Più volte nel febbrajo e nel marzo col mio amico Fouqué tentai di salire fino in cima al monte Frumento, ma la quantità grande di neve che vi era ed il continuo imperversare del vento si opposero a questo nostro divisamento togliendoci tutta la opportunità di fare delle osservazioni accurate. Ma nella seconda metà di aprile (il dì 21) appena che una buona parte della neve sui fianchi del monte era scomparsa, ci recammo a visitarlo in tutte le sue parti e potemmo costatare i seguenti fatti. Per rendere meno disagevole l'ascensione montammo prima sulla cima del monte Concone che gli stà vicino e da questa ci inoltrammo per il declive molto ripido del monte Frumento, sul quale potemmo vedere alcune spaccature e di più alcuni strati inclinati e paralleli di un conglomerato vulcanico che formano una specie di mantello nella parte superiore del versante orientale del monte: i quali strati in alcuni punti erano rotti, dislocati e in parte precipitati al basso. Questo fatto pensai che non dovesse attribuirsi a pura accidentalità ed invero appena che ebbi raggiunto la cima del monte me ne persuasi. La cima conserva tuttora la forma di un grandioso cratere del diametro di 300^{m} e di una profondità che non potei valutare per la gran quantitá di neve che trovai nella sua concavità tutta ricoperta di uno strato di 0^{m} 15 di arena vulcanica proveniente dai nuovi crateri

L'orlo del cratere dalla parte che guarda la Serra delle Concazze ha un' altezza di 2200^{m} e si presenta inclinato verso la parte opposta cioè verso N.E, dove raggiunge l'altez-

za di 2145^{m}. Da questo lato esso presenta una notevole smangiatura la quale si connette con un'avvallamento di circa 1^{m} che ha interessato una parte del fondo del cratere in una zona diretta da S.O. a N.E. che si è staccata dal suolo circostante ed è attraversata da varie fenditure di cui tre principali pressochè parallele poco si allontanano dalla direzione indicata, una di queste attraversa il monte per intero dal lato della Serra delle Concazze, sulla cui ripida pendice si vede pure sensibilmente prolungarsi fino ad un certo punto. Sul fianco N.E. del monte la smangiatura del bordo corrisponde pure ad un avvallamento attraversato da fenditure del suolo le quali mano mano che si scende in basso ci rendono sempre più convinti del modo come il monte è stato diviso. Infatti esse fenditure che verso la metà della discesa fanno capo a delle aree alquanto ristrette di suolo perfettamente sprofondate, si connettono in modo generale con la grande fessura situata alla base e di cui ho parlato per mezzo di una linea di fumajoli. In altre parole la spaccatura situata alla base si prolunga fino in cima ed attraversa anzi tutto il monte. La spaccatura alla base ha principalmente interessato i primi momenti dell'eruzione ed infatti ha dato la uscita alla prima lava, ma più in alto dove la lava non ha potuto attraversarla, la hanno potuta attraversare dei vapori che hanno costituito dei fumajoli acquosi della stessa indole di quelli che si verificano sulla lava della spaccatura inferiore. Questi elevati fumajoli si presentano un pò disordinati nella loro distribuzione, tuttavia possono essere compresi in una linea tortuosa che in media presenta una direzione che poco si discosta da quella della spaccatura che ho detto essere E. 28° N.

Da tutte queste osservazioni fatte nel monte Frumento emerge chiaramente come questo monte sia stato sconquassato e come principalmente la linea principale di frattura partendosi dalla parte superiore della Serra delle Concazze, lo

attraversi nella totalità fino alla base del lato opposto. Riflettendo che il monte Frumento è uno dei coni antichi più elevati ascendendo la sua altezza a 2200^{m} sul livello del mare, considerando che esso per la sua posizione topografica è fiancheggiato (come si è detto) da altri vecchi crateri che per quanto di minore elevazione pure gli servono di potenti contrafforti, si potrà ben facilmente ritenere che la spinta sotterranea dal basso all'alto che ha dovuto ricevere questo monte dalla materia fluida sotterranea circolante che cercava di farsi strada, sia stata di una forza impellente immensa, la quale riuscì a determinare la uscita della lava alla base del monte nella spaccatura descritta. Lo studio di questa che presentò per la prima il mezzo di comunicazione per l'esterno e la forza vulcanica interna ci conduce direttamente allo studio della regione dei crateri ove risiede l'apparecchio centrale dell' eruzione.

Regione dei Crateri

Questa (vedi Tav. II e III) è rappresentata dalla continuazione più larga o più profonda della spaccatura già studiata del Monte Frumento nella quale continuazione per le sue condizioni di ampiezza, di profondità, di livello inferiore si è mantenuta per lungo tempo aperta comunicazione fra il centro di attività sotterranea e l'esterno ed è su questa linea che si sono impiantati tutti i numerosi coni che hanno formato i crateri distinti che vediamo oggi, dei quali determinando esattamente la orientazione della linea assile longitudinale che tutti li comprende, si vede che questa è diretta E. 30.° N. devia solo di 2 gradi dalla direzione della spaccatura del Monte Frumento e ne è quindi evidentemente la continuazione inferiore. È importante fin d' ora far notare che se questa linea la supponiamo convenientemente prolungata andrebbe a corrispondere esattemente col grande cratere centrale del

Mongibello, il che generalizza sempre più la osservazione interessante fatta per la prima volta da Mario Gemellaro, che allorquando in un vulcano le eruzioni si effettuano in un fianco, la linea di fessura del suolo che si apre rappresenta sempre come un raggio della Montagna.

Studiando l'apparecchio centrale della eruzione fino dal suo principio, per quanto nei primi giorni del parossismo vulcanico le proiezioni di lava a 400 e 500^{m} di distanza, i fiumi di materia incandescente che scaturivano non permettessero di avvicinarsi molto sul punto dell'eruzione, tuttavia ben si poteva scorgere che la eruzione in complesso non si faceva per dei crateri distinti, come in seguito si ebbe a notare, ma per una grande voragine che presentava il suolo della quale per le circostanze sopra espresse non potevasi scandagliare la profondità, mentre se ne poteva giudicare la lunghezza e larghezza che comparivano approssimativamente la prima di 400^{m} la seconda di 100^{m} all'incirca. Il fondo della voragine dovea essere tutto spaccato ed aperto in più direzioni e fra le aperture ve ne erano alcune che lasciavano con più facilità uscire la lava tanto che tre giorni dopo la comparsa dei fenomeni si formarono più specialmente dei centri di attività distinti a più bocche, distribuite in singoli gruppi i quali col rigettare al di fuori una gran quantità di arena e di materiali scoriacei vennero a formare ben presto delle elevazioni distribuite in forma di semicerchi lungo il lato S. S. E. di un'ellisse il cui lato N. N. O. era invece aperto a livello del suolo e lasciava vedere come alla base di ciascuna di queste si trovassero le aperture del terreno da cui con attività indescrivibile, con rombe sotterranee spaventevoli, in mezzo a nuvoli di denso fumo scaturivano fiumi di lava, con projezioni paraboliche a costituire col raffreddamento arena, lapilli, bombe e fino dei blocchi di 5 a 6 metri cubi che venivano scagliati a grande distanza.

Alcune elevazioni corrispondenti ai centri di attività

dopo brevissimo tempo si arrestarono per l'ostruimento delle bocche ignivome, mentre altre rapidamente crescendo nei primi giorni per l'abbondanza dei materiali che venivano eruttati specialmente da 7 centri, presero l'aspetto generale di elevazioni coniche osservandole dalla loro parte esterna, ma in corrispondenza all'interno della voragine presentavano molto incompleta quella struttura imbutiforme propria dell'insieme di tutti i materiali accumulati intorno ad un centro di projezione, e caratteristica dei crateri vulcanici. La ragione di quest'aspetto incompleto che prendevano questi coni in formazione si dovè al predominio durante il febbrajo dei venti di N. N.O. che determinarono prevalentemente dalla parte opposta S.S.E. la caduta delle scorie e degli altri materiali scagliati per aria. La elevazione relativa dei coni era in ragione diretta della attività maggiore o minore dei singoli centri eruttivi e già dei 7 che ne ho sopra citati, come quelli più definiti, due situati quasi alle due estremità opposte della voragine sono stati quelli in corrispondenza dei quali le elevazioni si sono presentate sempre più vistose relativamente a tutte le altre; e già alla data dei primi giorni di marzo avevano raggiunto un'altezza di 50 a 60 metri. Giova però fin d'ora notare che tra tutte le elevazioni quelle formate prima delle altre e che hanno assunto più presto il vero carattere dei crateri sono state due che hanno avuto origine da due centri eruttivi l'uno in vicinanza dell'altro, disposti lungo uno spacco di suolo orientato normalmente all'asse della gran voragine e immediatamente sottoposti alla fessura del monte Frumento. Questi due centri eruttivi che sono stati i primi a dare abbondante materia all'esterno formavano già al 2 febbrajo un monte che comprendeva due crateri accoppiati e che sembrava come isolato, mentre le altre elevazioni intorno alla voragine ellittica erano di poca importanza. Ma poichè i due crateri accoppiati ebbero azione

per poco tempo, furono presto i loro coni superati in altezza dalle due elevazioni estreme sopra notate, riguardo alle quali come alle altre interne ho potuto osservare nella loro formazione una particolarità interessante che si connette colla origine dei crateri accoppiati suddetti.

Ho accennato sopra che sul principio della eruzione il fondo della voragine doveva essere spaccato in varie direzioni; tra queste direzioni due principalmente abbiamo dovuto notarne una delle quali è quella che segna l'asse longitudinale della voragine medesima E. 30° N: l'altra è quasi normale a questa ed è precisamente in quattro punti che il suolo ha presentato delle spaccature presso a poco tutte egualmente orientate. Di queste quattro spaccature la più importante è quella su cui ho detto essersi impiantati i due crateri accoppiati, la cui base è distante solo di 150^{m} dal primo declive del monte Frumento. Le altre due si sono verificate nella elevazione immediatamente successiva ai due crateri accoppiati, quella che doveva formare il cono più elevato in cima al quale si sono presentate in forma di due rime parallele in grande prossimità l'una dell'altra: la quarta finalmente si è riscontrata in una elevazione intermedia nel contorno della voragine la quale doveva formare il cratere penultimo.

È curioso di aver notato come mentre la prima di queste spaccature del suolo la più prossima del monte Frumento ha potuto dare origine ai due crateri accoppiati, le altre spaccature notate, parallele a questa non avendo dato origine a dei crateri separati, si sono mantenute distinte anche nell'aumentare in altezza ed in mole dei coni nei quali hanno servito direi quasi come di sfiatatoj delle materie gassose e vaporose che accompagnavano la eruzione della lava; e poichè lo sprigionarsi di queste materie elastiche facevasi con forza, ciò non ha permesso che venissero ostruite dall'accumularsi dei materiali eruttati, finchè cessata la prima forza eruttiva hanno servito sempre nello stesso sco-

po a costituire delle linee perfettamente distinte di fumajoli di grande interesse (come vedremo nel trattare la parte chimica dell' eruzione) essendo caratteristici del termine della eruzione per lo sviluppo del gas acido carbonico misto a gas acido solfidrico e vapore acquoso.

Tutte le elevazioni di cui ho dato un cenno si può dire che nei primi giorni della eruzione crescessero a vista d' occhio, tanta era la quantità di materiali frammentarj che dai singoli centri eruttivi venivano projettati e già alla data del 5 marzo le due estreme più notevoli avevano raggiunto un' altezza di 50-60 metri, ma senza rappresentare fino allora dei coni completi poichè dominavano i venti di N.N.O. che non permettevano la eguale distribuzione dei materiali intorno ai centri eruttivi. Ma il loro aspetto durante il mese di marzo e parte del maggio venne a modificarsi a poco a poco per effetto di venti opposti: i coni formati per metà vennero a completarsi assumendo la forma ordinaria di un imbuto in fondo al quale si trovavano distribuite le bocche ignivome dei crateri che complessivamente erano molte. Tutti questi coni col successivo loro accrescimento e per l'azione combinata delle projezioni di lava scoriacea ed arene che si facevano da tutti ed in tutte le direzioni, rimasero collegati gli uni agli altri in modo da costituire un unico sistema la cui linea mediana non è perfettamente retta, ma doppiamente ricurva e rappresenta come una S molto allungata (Vedi Tav. IV).

Dal maggio in poi non hanno presentato i crateri modificazioni notevoli altro che l'ostruimento delle varie loro bocche che distribuite a guisa di bottoniera vennero successivamente a cessare di agire e tanto più presto quanto più erano elevate, concentrandosi via via l' attività vulcanica in quelle che si trovavano in un livello relativamente inferiore, finchè non permettendo più l' interno dei crateri la uscita della lava questa ruppe la base del cratere più basso degli altri e si fece strada all'esterno per mezzo di un'aper-

tura lòngitudinale la quale non essendo molto estesa mi offrì la opportunità di potermi avvicinare tanto da potere fare alcune esperienze direttamente sulla lava, nel punto ove scaturiva in forma di torrente.

Ai primi di giugno fra l' 8 e il 10 l' attività eruttiva era cessata per tutto: rimanevano manifesti i fenomeni di secondo ordine, tra i quali principalmente i fumajoli della lava che prenderemo a considerare in seguito.

Studiando attentamente l'apparecchio centrale dell' eruzione completo come si vedeva ai primi di giugno e come lo si può vedere adesso, esso presenta le seguenti particolarità. Vi possiamo distinguere quattro monti principali (Tav. II III e IV.) i quali si succedono l' uno all'altro immediatamente in modo da costituire in complesso una massa unica la cui base ha un contorno di 3 chilometri e giustifica con le sue sinuosità questa distinzione; infatti questo contorno considerato in modo generale ci si può grossolanamente rappresentare come quello che ci darebbe una catena fatta di quattro anelli due grandi estremi e due molto più piccoli intermedj, anelli disposti lungo una linea doppiamente ricurva come una S allungata. E poichè si tratta di coni vulcanici formati da materie incoerenti le quali si dispongono tutte presso a poco ad una determinata inclinazione, ne resulta che l' ampiezza della base di queste eminenze stà in ragione diretta della loro elevazione ed infatti le due che si allargano di più, poste alle estremità diametralmente opposte, sono più alte delle intermedie di circuito più ristretto. A partire dalla base del monte Frumento e proseguendo fino alla estremità opposta di questa regione dei crateri si osserva che questi sono distribuiti per una lunghezza di 800^{m} in una superficie di suolo la cui differenza di livello tra la porzione superiore e la porzione inferiore è di 41^{m}.

Chi voglia visitare questi quattro Monti principali per vederne ciò che vi è di più istruttivo nella loro struttura

messa in relazione con ciò che ho fatto notare riguardo alla regione superiore ai crateri, è necessario che si conduca alla base N.N.O. del primo più prossimo al monte Frumento e salga tenendo una direzione verso ponente. Incontrerà da prima due monticelli di piccola elevazione in prossimità l'uno dell'altro che si trovano a circuire una prima cavità crateriforme la quale dovè servire di sfogo nei primi giorni della eruzione, ma che però ben presto si chiuse per l'abbondanza dei materiali eruttati dai grandiosi crateri soprastanti. Questo piccolo cratere poco profondo che chiamo *a* è interessante a notare che appartiene allo stesso spacco di suolo che dette origine ai due crateri accoppiati che guardano il monte Frumento. Infatti continuando a salire in direzione presso a poco di tramontana a mezzogiorno si trovano questi due crateri A. A′ disposti in modo da far rilevare facilmente come sieno compresi col primo già notato nella stessa linea. Questi due crateri che guardano il monte Frumento rimasero in attività non più di 45 giorni cioè, durante tutto il febbrajo e la prima metà di marzo, ed è perciò che la elevazione alla quale dettero origine non raggiunse il massimo di altezza di questa prima parte dell'apparecchio centrale dell'eruzione. Questi crateri sono molto interessanti a studiarsi perchè si mostrano regolarissimi, e possono prendersi come tipo dei crateri vulcanici: hanno il piano del loro bordo inclinato verso il monte Frumento e si somigliano perfettamente sì per l'ampiezza della loro cavità imbutiforme, che per la profondità della medesima: hanno ambedue un contorno superiore di figura un poco ellittica che gira circa 192,^{m} e scendono alla profondità di 30.^{m} In ciascuno di questi si vedono nel fondo distinte tre bocche le quali nel cratere A sono comprese in una linea diretta 32° O. e distribuite alla distanza di 12^{m} l'una dall'altra. Nel fondo del cratere A′ vi sono parimente 3 bocche, ma queste invece di essere allineate sono disposte negli apici di un triangolo equilatero. La in-

clinazione delle pareti che formano la loro cavità imbutiforme varia in ciascuno dei crateri dai 30° a 40° e ciò dipende dal modo più o meno attivo come hanno agito le bocche e dai movimenti di suolo verificatisi nei crateri medesimi durante la loro azione. Mediante i quali movimenti si spiega anche il perchè talvolta le pareti non formano un declive continuo, ma questo può presentare come una specie di gradinata da gigante, salendo la quale la inclinazione delle pareti va successivamente diminuendo. Questo si osserva precisamente nel cratere A dalla parte di ponente ove abbiamo 20^{m} di pareti inclinate per 20° poi succede un ripiano di circa 1^{m} che a guisa di contrafforte a scarpa conduce al fondo con una inclinazione ripida di 30.^{m}

Ritornando in cima di questi crateri si nota che dalla parte che guarda il monte Frumento la elevazione dell'orlo dal livello del suolo è minore di quello che sia nel lato opposto. Infatti nel primo lato l'ho valutato di 41,^{m} 75 mentre procedendo verso il lato opposto lambendo il contorno di uno dei crateri questo si eleva progressivamente finchè si trova una parte più culminante di 52^{m} di elevazione. E questa parte culminante la quale con l'intermezzo di una piccola valle o depressione di suolo connette questo primo gruppo di crateri col cratere più grandioso di tutto l'apparecchio. Nella depressione di suolo si osservano tutt'ora gli avanzi di quelle due fenditure o rime le quali mentre erano tanto marcate sul principio della formazione dei crateri, ora sono rappresentate da due estesi fumajoli longitudinali quasi normali all'asse dei crateri medesimi e che interessano tutto questo monte dalla cima quasi fino alla base, fumajoli molto importanti come a suo tempo vedremo.

Essendo giunti in questo punto si presenta dalla parte di levante una elevazione con dolce declive, salendo sulla quale si scorge il panorama di tutti i centri eruttivi. Siamo infatti nel punto più culminante dell'orlo di un grandioso

cratere B che è il principale dell'eruzione. La sua elevazione è alta dalla base 67.^{m} Molto irregolare sinuoso e frastagliato ne è il contorno e a partire dal detto punto elevato e procedendo o a destra o a sinistra si scende con una certa rapidità finchè da una parte e dall'altra non si raggiunge l'asse eruttivo; è allora che il contorno suddetto invece di mantenersi continuo presenta una smangiatura profonda che direi quasi serve di porta per introdursi con più facilità nell' interno di questo cratere. Questa smangiatura è una ultima espressione rimasta di quella voragine del suolo che ha dato poi origine ai crateri. Visitando l'interno del cratere B ci si trova in un grandioso recinto le cui pareti molto ripide ricche di fumajoli e di svariate sublimazioni lo caratterizzano per un sorprendente laboratorio della natura. Nel fondo, assai spazioso e pieno di scorie e di massi irregolari di lava , si osservano le vestigia di quattro distinte bocche distribuite in una linea curva diretta da N.E. a S.O. ed una di queste più prossima alle pareti ha un diametro di circa 6,^{m} è molto profonda e rassomiglia nel modo come si presenta ad una specie di pozzo éd ha un po' di analogia con la gola del grande cratere centrale dell' Etna. La profondità di questo cratere è per quanto si può giudicare di circa 40^{m}; il giro dell' orlo ascende a 280^{m} ed il diametro a 90.^{m}

Uscendo dalla smangiatura del perimetro del cratere B si presenta una discesa fatta la quale si mostrano più vistosamente due monticelli C C', non molto distanti l'uno dall'altro, uno a destra, l'altro a sinistra, uno dal lato di S.S.E. l'altro di N.N.O, i quali traggono origine da due piccoli crateri intermedj accoppiati come sono quelli che guardano il monte Frumento; con la differenza che questi di cui parliamo per quanto deviino un poco dall'asse propriamente detto dell'apparecchio centrale vulcanico, tuttavia poco se ne discostano e tengono una direzione del tutto parallela a questo asse. Presentano questi crateri due piccoli imbuti del diametro di 12 me-

tri con una profondità di 7.^{m} ed hanno avuto nel loro fondo una sola bocca. Sono andati soggetti a scoscendimenti di suolo forse per effetto di terremoti locali, tanto chè avendomi essi presentato in un punto delle loro pareti una speciale condizione di fumajoli che io aveva studiato con attenzione perchè presentavano abbondanza di minerali di rame, (ossido, cloruro e ossicloruro), dall'oggi al domani in quel punto si sprofondarono e difficilmente si resero praticabili. I suddetti monticelli formati dai materiali da essi crateri eruttati sono poco elevati e raggiungono solo l'altezza di circa 40^{m} dal suolo, sono quindi molto subordinati al monte alto che abbiamo già studiato nelle sue parti; per il modo però come sono connessi tra di loro e come si trovano in rapporto con tutto il sistema eruttivo devono considerarsi come formanti una parte speciale del medesimo.

Lasciando questo punto e procedendo verso l'estremità dell'asse eruttivo opposto a quello da cui ci siamo partiti, dopo una leggiera discesa si presenta la pendice di un altro cono che è il penultimo e questo si mostra come intermedio di tutto il sistema perchè vi sorge in mezzo come isolato a costituire un monte che ha 50^{m} di elevazione dal suolo e si trova precisamente allo stesso livello di quella profonda smangiatura più volte nominata del grande cratere B. La cima di questo monte è inclinata verso N.N.O. e costituisce l'orlo superiore di un altro grandioso cratere D quasi circolare con una circonferenza di 150.^{m} con un diametro maggiore di 60.^{m} Questo cratere è difficilmente praticabile nell'interno per la ripida discesa delle sue pareti tutte sconnesse, presenta nel fondo 4 bocche irregolarmente disposte e che tutte hanno avuto un'azione molto energica. Finalmente nell'altipiano su cui posa l'orlo di questo cratere si parte un grande sprone semicircolare il quale dalla parte N.E. giunge gradatamente fino all'altezza di 87^{m} e circuisce incompletamente a guisa di anfiteatro una eminenza

di suolo che presenta come una cavità ellittica rivolta verso N. N. O. Questa cavità ellittica che per effetto dei venti non ha potuto assumere la forma completa ordinaria dei crateri, ha costituito il cratere E che io considero come la fucina più attiva di tutto l'apparecchio centrale eruttivo; infatti ha presentato tre bocche disposte una sopra l'altra rivolte verso N. O. che sono state attivissime per molto tempo e le ultime a far cessare la uscita della lava all'esterno: ciò è accaduto per trovarsi questo cratere in un livello relativamente inferiore a quello degli altri come impiantato nella parte più bassa dell'area di suolo che li comprende tutti.

Il continuo e rapido accumularsi del materiale frammentario eruttato costituito dai blocchi di lava, scorie, arene ha trovato equilibrio col disporsi ad un angolo di inclinazione variabile secondo le località. Fra i 35° e i 65° ho trovato compresi tutti i gradi di inclinazione esterna dell'intero gruppo di Monti sorto in poco tempo come apparecchio centrale di eruzione che studiato nelle sue particolarità, che ho tentato di accennare, si mostra alquanto complicato e la sua base complessiva occupa una ragguardevole estensione. Dietro un calcolo approssimativo si può giudicare avere occupato 37 ettari di superficie, ed ammettendo 60^{m} per altezza media dei crateri, rappresenta un volume di materiale che ascenderebbe a sette milioni di metri cubi non contando la grande quantità di arena che riveste per un metro e più tutto il suolo circostante ai crateri e specialmente nella direzione di E. S. E, (direzione dominante dei venti nei primi giorni del parossismo vulcanico) nella quale si vede l'arena estesa per un raggio di quasi cinque chilometri, oltre quella più sparsa che si raccolse a Mascali, Piedimonte, Giarre, Riposto, Acireale, in una parola su tutta la regione orientale dell'Etna fino oltre la spiaggia marittima.

Lo studio fatto in tal guisa dell'apparecchio centrale eruttivo nel dare una idea precisa della regione che ho volu-

to descrivere dei crateri, mi servirà benissimo quando lo metterò in rapporto con ciò che riguarda la meccanica della eruzione.

REGIONE INFERIORE AI NUOVI CRATERI

Per maggiore chiarezza ed intelligenza specialmente di ciò chè vengo ad esporre su questa parte ho corredato questo lavoro con una carta topografica (vedi tav. IV) nella proporzione di 1 a 10000 la quale non è altro che una riproduzione fotografica della bella carta del Sig. Waltershausen e precisamente di quella parte da lui intitolata *Cratere*. In essa si è aggiunto la pianta esatta che rappresenta tutta la superficie di suolo occupato dalla eruzione con i dettagli della orientazione dei crateri, di tutto il contorno della lava, della sua estensione longitudinale e trasversale, delle sue diramazioni etc. in modo che si può acquistare un'idea giusta del come questa si è sparsa e distribuita. Si è aggiunto di più il contorno della lava uscita dai crateri che sorsero nella valle del Bove nel 1852 come si vede delineato solo con una certa approssimazione nella memoria del Sig. C. Lyell « *On lavas of mount Etna etc.* (1). La nostra pianta dell'eruzione attuale è stata fatta prendendo per base la distanza che passa fra il monte Frumento e il monte Stornello e riguardando questa distanza come esattamente figurata nella carta di Waltershausen.

Le misure angolari sono state prese dal mio amico Fouqué con un grafometro che dava gli angoli fino di 10 minuti e i punti principali distribuiti intorno alla eruzione dove queste misure si sono valutate sono in numero di sette cioè: il monte Frumento, i due monti, il monte Crisimo, il monte Stornello, la Serra Buffa, il monte Grosso, ed infine la sommità del cratere E.

(1) Philosophical Transactions—Part II for 1858—Plate I.

Nella regione dei crateri la livellazione è stata fatta con un livello a bolla d'aria ed una mira. In tutto il rimanente del suolo occupato dalla lava è stata fatta solo con l'ajuto di osservazioni barometriche per mezzo di un barometro Gay-Lussac, con la modificazione Bunten, ed un barometro metallico di Bréguet (1).

Da quanto ho detto parlando della parte topografica di tutto il suolo che è stato interessato dalla eruzione si rileva qual sia la condizione di superficie della regione immediatamente sottostante ai crateri la quale si può dire che incominci con una continuazione della spaccatura che partendosi dalla massa del monte Frumento ha dato poi origine ai crateri descritti. Questa continuazione inferiore della spaccatura dopo che in un livello più alto rimasero determinati i centri eruttivi, è stata la prima a dare ricetto alla lava, alle scorie e all'arena, i quali materiali però quivi accumulati non giunsero a riempirla completamente e presentano tuttora a partire dalla base orientale dell'ultimo cratere E dell'apparecchio centrale, come un avvallamento longitudinale di suolo per la distanza di circa 200,^{m} il quale dà un'idea perfettamente chiara del come questo primo tratto di superficie inferiore ai crateri è stato interessato. E che sia una continuazione della spaccatura del suolo riempita dalla lava piuttosto che un deciso avvallamento, lo dimostra il fatto che la infossatura esterna non è tutta regolare, ma presenta specialmente in due punti come due eminenze coniche dalle quali si

(1) Il barometro metallico per quanto sia un'istrumento grossolano e imperfetto in paragone ai barometri a mercurio, tuttavia riesce di grande utilità, purchè si paragoni continuamente con un buon barometro a mercurio in quei casi nei quali si tratta di misurare la pressione atmosferica in mezzo alle correnti di lava e nei luoghi di difficile accesso ove non si può trasportare quest'ultimo senza tutta la probabilità di romperlo.

*

vede da tutti i segni esteriori che nei primi giorni deve essere uscita della lava e che deve esservi stata una comunicazione fra l'interno e l'esterno di poca durata come nella spaccatura descritta alla base del monte Frumento di cui questa è la diretta terminazione. La lava però che riempie questo infossamento venne in seguito ad essere tutta ricoperta da un alto strato di arena projettato dal cratere più prossimo.

Tutti i crateri come ho già detto vennero a costituire dei centri eruttivi speciali e questi che insieme riuniti dettero origine all' apparecchio centrale formarono ciascuno separatamente con i proprj prodotti di dejezioni il loro cono e la loro corrente di lava. Tutte le correnti di lava dopo avere incominciato a fluire nei primi giorni del fenomeno al di quà e al di là della voragine eruttiva si ridussero in seguito a costituire unica corrente solo dal lato di N.N.O. per un'argine che formarono tutti i materiali frammentari, che per il predominio dei venti diretti a S. S.E. si accumularono da un solo lato della ellisse e dettero per molto tempo ai crateri quell'aspetto incompleto di cui ho tenuto parola.

Intanto tutte le correnti di lava dei diversi centri eruttivi scorrendo sul declive del suolo vennero a formare una grande fiumana che con velocità proporzionale alla grande massa di materia fluida che doveva raggiungere il suo equilibrio prese ad avanzarsi discendendo nella direzione di levante, direzione che era segnata dal declive del suolo il quale sui fianchi dell'Etna non presentando in media che delle inclinazioni di 7 a 8 gradi (1) ebbe campo di allargarsi in una estesa superficie. Questo fatto il signor Elie de Beaumont stesso lo faceva rimarcare all'Accademia delle scienze di Parigi nella seduta del 20 marzo 1865 con le seguenti espressioni

(1) Questa media resulta dalle misure prese dal Sig. Elie de Beaumont — « Recherches sur la structure et sur l'origine du mont Etna. Paris 1838.

« le lieu de l'eruption 1865 est situé sur le bord extérieur de la gibbosité centrale de l'Etna, à peu prés à la naissance des talus lateraux qui presentent presque seuls une pente assez douce pour que la lave puisse s'y déployer sur une grande largeur (1).

Ed in vero considerando il volume imponente di lava uscito dai crateri a formare le correnti calcolato come più avanti vedremo per 92,500,000 metri cubi, considerando che questo nel discendere ha di poco oltrepassato la regione boschiva dell'Etna arrestandosi dopo aver percorso una distanza di 7 chilometri in linea retta verso levante, quasi al limite della regione coltivata e abitata; si ha una riprova della verità di questo fatto il quale ha risparmiato danni molto più considerevoli di quelli che avrebbe potuto produrre la eruzione se non si fosse trovata nelle condizioni espresse che solo hanno permesso che venissero abbruciati e ricoperti dalla lava dei rigogliosi boschi sorti sul detrito di antichissime lave per una superficie di 819 ettari che era rivestita da circa 132400 alberi rappresentati da querce, pini selvatici e faggi. Sopra la estensione longitudinale di sette chilometri la lava nel bel mezzo della fiumana è andata allargandosi con le successive fasi della eruzione da 700 a 800 metri, fino a due chilometri e mezzo dividendosi e suddividendosi poi in tante diramazioni per quante valli o ineguaglianze di suolo incontrava che fossero atte a separare da essa dei corsi speciali.

Ho accennato in altra occasione come si abbia ragione per spiegare queste diramazioni le quali non tutte si formarono nello stesso tempo per quelle successive fasi della eruzione di cui ho già dato un'idea nella parte storica. La lava nei primi giorni scorrendo con rapidità proporzionale al volume ragguardevole con cui usciva dalla voragine eruttiva prese a scendere rapidamente e in 60 ore dalla notte

(1) Comptes rendus de l'Académie des sciences — 20 mars 1865.

del 31 gennajo al 2 febbrajo giunse ai Monti Arsi, cioè percorse 6 chilometri e mezzo a misura che invecchiava e si allontanava dai crateri. Infatti la corrente principale mentre in 24 ore percorse la distanza di 5 chilometri per giungere a Cola Grande cioè a quella gola compresa tra il monte Stornello e la Serra buffa per poi costituire la cascata di fuoco al salto di Cola Vecchio e colmare in breve ora la profonda valle sottostante; impiegò 36 ore cioè un giorno e mezzo (essendo già ridotto meno imponente il suo volume) per arrivare ai Monti Arsi alla distanza di poco più di 1 chilometro, e finalmente da questo punto, prima di fermarsi, impiegò a stento 165 ore cioè quasi 7 giorni per avanzarsi di un altro mezzo chilometro e giungere alle Sciare di Scorciavacca arrestandosi dopo essersi incanalata l'ultima sua fronte larga 700^{m} nel torrente di Mascali all'altezza di circa 180^{m} sul livello del mare. È così che sempre suole accadere nelle eruzioni dell'Etna che per la condizione speciale sopra espressa riguardante la poco ripida generale inclinazione dei suoi fianchi (1) e quindi l'ostacolo sempre maggiore che incontra nella discesa il fiume di lava carico di materiali già consolidati nel cammino: questo s'arresta presto e la eruzione non riesce in generale minacciosa per i centri abitati altro che nei primi 7 o 8 giorni dopo i quali la lava piuttosto che estendersi longitudinalmente rispetto al raggio della montagna di cui segna presso a poco la direzione, cerca di scorrere sulla lava già vecchia e di estendersi trasversalmente e più che altrove in vicinanza dei crateri, dai quali (prima da tutti insieme, poi

(1) Questo fatto resulta anche evidente quando si metta in confronto la estensione di superficie che l'Etna occupa con la sua base e l'altitudine che presenta sul livello del mare. L'Etna si eleva 3313,^{m}13 sul mare secondo le ultime esatte determinazioni trigonometriche ed ha un contorno di 144 chilometri che comprende più di 14 miriametri quadrati di superficie.

da alcuni soltanto) continuando a sgorgare lava per varj mesi di seguito, questo accumulo di materia trovo il suo equilibrio nello spandersi allargando i suoi confini laterali e facendo avanzare diramazioni che tal volta sono nel principio di poca importanza, ma in seguito se le condizioni del suolo lo permettono prendono l'aspetto di altrettante correnti principali e tornano a incutere spavento sugli animi già assicurati dal primo esito della eruzione. Tal fù nel nostro caso la corrente che si diresse al paese di Linguaglossa la quale può considerarsi come la diramazione più importante della fiumana lavica che scaturì di sottoterra.

Questa diramazione nacque subito sul principio della eruzione come una piccola deviazione del corso di lava nel punto ove essa incontrò la valle generale compresa fra il Monte Crisimo e i due Monti (Vedi Tav. IV) ma dopo che come ho già detto la grande fiumana principale si fu arrestata il dì 9 febbraio alle Sciare di Scorciavacca e la sua fronte già raffreddata, perchè molto distante dai crateri, non permise più alla lava di diffondersi longitudinalmente; allora la lava più presso i crateri accumulandosi diè la spinta ai suoi fianchi i quali oltre che allargarsi somministrarono materia alle diramazioni laterali e sopra tutto alla corrente in discorso nella direzione di N. E. verso Linguaglossa. Sulle prime e precisamente in data del 15 febbrajo, prese gran vigore e sia per l'imponenza, sia per la velocità con cui progrediva di 8 metri per ora, assunse i caratteri della corrente primaria: tuttavia il dì 17 di detto mese, cioè due giorni dopo, il suo avanzarsi rapido si rallentò alquanto, solo percorreva tre metri per ora, e dal 19 al 20 si divise in tre braccia all'incontro del primo declive del monte Cavacci. Due braccia secondarie si diressero a lambire i fianchi di detto monte; il braccio principale rimasto disgiunto dagli altri per effetto di una piccola eminenza di suolo, continuò il suo cammino nella direzione di Linguaglossa percorrendo la contrada Piano di Ran-

no. Dal 20 di febbraio fino ai primi di marzo l'insieme delle tre correnti essendo andato a poco a poco a rallentare il cammino fino a ridurne la velocità ad 1 metro in 12 ore, sembrava che volesse arrestarsi: ma il dì tre di marzo i crateri entrarono in una seconda fase di attività, regurgitarono dalle loro bocche nuova ragguardevole quantità di lava che a testimonianza mia e del mio compagno Fouqué fece poco dopo rifluire tutta la intera corrente di Linguaglossa la quale si rese talmente gagliarda che superò la eminenza di suolo la quale teneva separato il braccio secondario che lambiva il fianco S.E. del Monte Cavacci, invase questa parte di terreno, diè molto materiale all'altro braccio che fiancheggiava il detto monte dal lato opposto di N.O, talchè questo progredì tanto da raggiungere in poco tempo inferiormente la corrente di Linguaglossa già molto ingrossata e il Monte Cavacci rimase a rappresentare un'isola in mezzo ad un lago di materia infuocata che si avanzava ovunque poteva allargarsi per trovare il suo equilibrio. In questa attitudine la lava per le ineguaglianze presentate dal suolo di tale località venne più che altrove a presentare delle accidentalità curiose nel suo andamento: per esempio poco più sotto del Monte Cavacci antichissimo cratere che si vedeva di nuovo circondato da prodotti eruttivi non suoi, lasciò delle aree di suolo coperto di alberi e vegetazione che rimasero come oasi in mezzo allo squallore della infuocata e nuda lava che ovunque si era sparsa, tutte le piante aveva atterrato e bruciato. Ma di queste aree molte di quelle meno estese ebbero una efimera comparsa perchè la lava restringendole viepiù a misura che irrompeva, accumulandosi e vincendo con la sua massa la irregolarità del terreno, finì per ingojarle dopo avere comunicato l'incendio agli alberi già dal grande calore disseccati. Alcune però rimasero con la loro vegetazione e si vedono tuttora come può rilevarsi dalla carta topografica ove sono state marcate esattamente. Il fatto di queste aree di suolo rimaste

illese si è verificato anche nel caso della fiumana principale e precisamente in alcuni punti del bosco della Cerrita e del bosco Lenza (Vedi tav. IV). Finalmente la corrente di cui teniamo parola cessò di essere dannosa al terreno boschivo, trovando suo corso più facile in un burrone che divide il territorio di Piedimonte da quello di Linguaglossa, minacciando più direttamente quest' ultimo paese potendosi prevedere dietro l'imponenza che presentava la lava da codesto lato che il suo corso non si sarebbe arrestato ben presto. Il dì 24 marzo insieme al geologo Edouard De Verneuil dell'Istituto di Francia ed il signor Alexandre Segretaine comandante del Genio Francese studiammo una diramazione di questa lava che scorreva con rapidità nel così detto vallone di Scavotto ed avemmo la opportunità di osservare un modo speciale di disporsi del materiale frammentario della lava allorquando il di lei corso è rinchiuso nel letto di un torrente (Vedi in seguito articolo V). Il dì 15 aprile avendo tentato di attraversare detta corrente di lava in tutti i punti della sua estensione longitudinale, non mi fù possibile, presentandosi tutta quanta incandescente. Il dì 22 aprile potei riuscire ad attraversarla in un solo punto della sua estremità inferiore, ma nel trovarmi in mezzo ad essa si sentiva la emanazione di un forte calore e la lava tra le crepacce faceva vedere la materia infuocata sottostante e un particolare scricchiolio della superficie ispida consolidata faceva sentire l' attrito di parti solide che muovevansi come non sostenute da solido fondamento.

A questa epoca però la corrente si era già fermata alla sua estremità inferiore alla distanza di 6 chilometri in linea retta dal paese di Linguaglossa, il quale non aveva più nulla da temere essendo già inoltrato il tempo della eruzione, tanto che questa non ebbe più materia da dare al di fuori in quantità tale da vincere l' effetto della distanza dai crateri e l'azione del tempo, sulla lava: la lava infatti non appena si fu

arrestata per il raffreddamente subito dopo aver percorso nella direzione di S. O. a N. E. un tratto di 5 chilometri a partire dall'apparecchio centrale eruttivo, non ebbe che a presentare qualche piccola dipendenza laterale come suole sempre accadere quando le correnti incominciano a consolidarsi. Del resto la poca lava che ancora usciva dai crateri si diffuse sulle lave già invecchiate e non interessò altro che le vicinanze dei crateri medesimi.

Le fasi che ha presentato questa corrente descritta di Linguaglossa sono state tali da fare acquistare a questa corrente l'importanza della corrente principale diffusasi al principio della eruzione. Non così si può dire di tutte le altre diramazioni, le quali si sono formate nei primi giorni ed arrestate dopo breve corso e ciò per la triplice ragione relativa alla loro posizione, alla loro distanza dai crateri, alla condizione topografica del suolo. Infatti circa alla posizione è facile comprendere che dovevano presto arrestarsi le diramazioni formatesi sul lato destro della fiumana ove mediante quell'argine sorto sul principio della eruzione per effetto dei venti di N.N.O. che scaricarono tutte le scorie dal lato di S.S.E. della ellisse eruttiva, la lava non potè avere più libero afflusso da questa parte. Circa alla distanza dai crateri è pur facile rendersi conto che questa spiegò una grande influenza sul raffreddamento della lava in modo che tutte le diramazioni inferiori della fiumana dopo la prima energia eruttiva doverono per questa causa fermarsi: finalmente riguardo alla condizione topografica del suolo basta gettare uno sguardo sulla carta (Tav IV) di cui è corredato questo lavoro, per vedere come il lato di mezzogiorno dell' area occupata dalla eruzione non sia irregolare per monti e valli come il lato di tramontana.

Dal lato sinistro della fiumana lavica oltre alla corrente di Linguaglossa conviene citare altre due diramazioni fra le principali, che chiamo corrente del monte *Crisimo* e corrente

Racite, perchè la prima ha fiancheggiato questo monte, e la seconda perchè è passata vicina ad una casupola da noi abitata di A. Racite (Vedi sotto la nota). Distaccate dalla corrente principale all' altitudine sul livello del mare di 1335^{m} nel punto medio di loro separazione, hanno percorso ambedue un tratto di poco più di un chilometro, ed il 10 di febbrajo la prima, il 12 la seconda avevano già fermata la loro fronte terminale una a 1186^{m} l'altra a 1039^{m} sul mare, e la lava che ancora riceverono in seguito servì per ingrossarle alla loro origine e per farne nascere una quantità di piccole dipendenze laterali (1).

Dal lato destro della stessa fiumana la diramazione che presenta maggiore importanza è quella che si formò nel bo-

(1) Ad una di queste dipendenze laterali della diramazione della corrente Racite, io insieme ai miei amici Fouqué, Bertier, Asseline, dobbiamo essere molto grati. Nelle nostre peregrinazioni quando sul principio della eruzione la troppa attività dei crateri non permetteva di dimorare a lungo intorno ai medesimi, quando il rigore della stagione invernale nelle alture della montagna e la quantità di neve che si trovava nei luoghi non incendiati, rendeva faticosa la giornaliera ascensione fino al teatro eruttivo; trovammo un ricovero per la notte fra il monte Crisimo ed il monte Stornello all'altezza di 1182^{m} in una casupola di Antonio Racite fatta per uso di Carbonaj e abbandonata perchè in grande prossimità della lava ardente che a poco a poco si avanzava nella direzione della medesima; tanto che noi credevamo da principio di vederla dopo poche ore crollata e seppellita. Ci fermammo quivi per una notte per assistere a questa rovina e mentre ci riscaldavamo ai riflessi del calore per la lava che sempre più si avanzava, vedemmo questa giungere fino ad un metro di distanza dalla casupola che pure desideravamo di vederci conservata per nostro comodo. Già i blocchi più pesanti delle morene venivano a cadere alla base di essa, quando la diramazione della lava cominciò a deviare e oltrepassata la posizione del tugurio senza offenderlo prese corso in un sottostante burrone e ci assicurò questo relativamente comodo ricovero notturno, all' intorno del quale la lava ci aveva reso il servizio di farci ben presto sparire la neve, e di mitigare la temperatura dell'ambiente.

sco della Cerrita e che estese l'incendio maggiormente di quanto aveva già procurato la lava sul bel principio del suo spargimento. La diramazione in discorso formatasi a dì tre febbrajo prese a invadere una depressione di suolo che trovavasi nella così detta *Cava degli Elici*, nel bosco della Cerrita all'altezza di 1213^{m}; camminò per 15 giorni finchè assottigliata alquanto e raffreddata nella sua parte inferiore e tanto più facilmente per esser entrata nel letto di un torrente (Terzo ruolo) si arrestò il dì 18 febbrajo dopo avere percorso un tratto di quasi due chilometri e mezzo. Nel modo stesso che ho accennato per altre diramazioni anche per questa devo ripetere che appena fermatasi continuando a ricevere lava dalla sorgente, questa lava la fece estendere lateralmente e sopra tutto presso la base sua presentò delle diramazioni secondarie che ai primi di marzo avevano costituito delle accidentalità curiose per ciò che riguarda quelle aree di suolo rimaste illese, di cui ho già fatto menzione. In questa località si vedeva un numero ragguardevole di queste oasi di varia forma e più o meno estese coi loro alberi in mezzo alla lava e allora questo spettacolo solo poteva osservarsi da qualche altura. Ma la lava che continuamente sopraveniva faceva cambiare ben presto faccia a tutte queste accidentalità ed infatti durante il mese di marzo la diramazione di cui parliamo ricevè sopra di sè un'altra corrente di lava che veniva direttamente dai crateri la quale non ebbe forza sufficiente di fare avanzare la estremità inferiore della corrente sottostante, ma ne ingrossò tanto la base che questa si allargò, sparse lava in tutte le direzioni, fece avanzare inferiormente il punto di distacco di questa diramazione dalla grande fiumana di mezzo e molte di quelle oasi furono ingojate, altre si restrinsero; di tutte ne rimasero 6 una delle quali è aperta dal lato di levante a costituire una specie di seno e determina si può dire il punto di separa-

zione di questa diramazione descritta dalla corrente principale che portata un chilometro più in basso ridusse la lunghezza di questa corrente a meno di 1 chilometro e mezzo.

Da questo medesimo lato di destra, alla distanza di poco più di un chilometro dai crateri, si formò un altro corso speciale di lava sul principio della eruzione il quale fu deviato da una piccola eminenza di suolo incontrata dalla corrente principale nella località detta *Piano Sancile*. Questa diramazione rimase nutrita per pochi giorni: infatti mentre fu contemporanea alla prima lava e si avanzò in 5 giorni per quasi un chilometro con un cammino tortuoso girando intorno alla suddetta eminenza di suolo e dirigendosi poi per raggiungere la corrente primaria, cessò di ricevere materia fluida dai crateri dopo che l'accumulo delle scorie impedì il libero afflusso della lava da questo lato e si fermò nel suo insieme.

Finalmente da questo medesimo lato dobbiamo annoverare altre due diramazioni le quali se non possono dirsi importanti per la loro estensione meritano però attenzione per la posizione in cui si sono costituite e nella quale hanno avuto loro corso. Queste sono due diramazioni che si sono formate inferiormente alla così detta Serra Buffa cioè dopo che il fiume di lava essendosi allargato e avendo lasciato delle aree di suolo scoperte nel bosco Lenza, rimasto ristretto nella gola del Salto di Cola Vecchio cercò più in basso di allargarsi di nuovo. Ciò fece proseguendo il suo cammino longitudinale nella direzione dei Monti Arsi e spargendosi ai lati in tre piccoli rami; uno si avanzò per 140 metri intorno al monte Frumento, altri due dal lato opposto colarono uno per 280 metri, l'altro per 200, quasi da due altipiani che si osservano tra la Serra Buffa e altri due monti prossimi gli uni agli altri e situati inferiormente: il monte Cerruzzo e il monte Recanato.

Queste tre diramazioni relativamente alle altre piccole

e che possono pure vedersi nella carta, io chiamo col nome dei Monti che lambiscono cioè] *Stornello, Cerruzzo* e *Recanato*. Le due ultime scesero dai fianchi dei detti altipiani che sormontano una linea generale di depressione di suolo sù questo fianco dell' Etna diretto da S.O. a N.E. e presentarono un esempio istruttivo a dimostrare la possibilità che la lava costituisca delle correnti continue e compatte scendendo col suo cammino sopra un suolo che si presenta con ripida inclinazione. Giunsero ambedue presso a poco alla stessa altitudine sul livello del mare di circa 840^{m} e mentre si formarono appena che la lava uscì dalla profonda valle riempita di Cola Vecchio, cioè il 1 di febbrajo ebbero corso per soli 4 giorni per il raffreddamento già subìto dalla lava giunta a questa distanza dai crateri. Queste due diramazioni possono vedersi bene da Giarre guardando dalla parte di N. O. e una si presenta come doppia perchè biforcata alla base. Meglio poi si possono vedere sulla strada che da Giarre conduce ai Monti Arsi.

Tralasciando di parlare di tante altre piccole diramazioni di secondo ordine, terzo, quarto, etc. e le quali si formarono sempre per le continue ineguaglianze del suolo nei fianchi tanto accidentati del nostro grande Monte e per la tendenza che ha la lava come ogni materia che sia in movimento di eguagliare le differenze di suolo e di scendere nel senso della inclinazione di questo per obbedire alla legge di gravità, riassumo quanto ho detto su tutto l' andamento che ha manifestata la lava nello spargersi, ripetendo che la grande fiumana di lava che dal monte Frumento giunse fino ai Monti Arsi e alle Sciare di Scorciavacca ha dato a destra e a sinistra delle correnti speciali tra le quali devesi particolarmente notare come principali 1.° a sinistra la corrente di Linguaglossa, la corrente Crisimo, la corrente Racite. 2.° a destra la corrente Sancile, la corrente Cerrita 3.° in secondo ordine

a sinistra la corrente Stornello, a destra la corrente Cerruzzo e la correte Recanatò.

Tutte queste correnti con una larghezza variabile da 2 chilometri a pochi metri, considerate in generale si può ritenere dietro un calcolo approssimativo che abbiano occupato una superficie di suolo rappresentato da 9 chilometri quadrati e 25 ettari. Riferendo questo dato allo spessore delle correnti medesime che si può ammettere in media di 10 metri ne resulta un volume totale di lava di 92, 500 000 metri cubi. La massa di lava che formò i crateri feci già conoscere che ascende a 7 milioni di metri cubi in 37 ettari di supercie, sicchè in totale si avrebbe

	92, 500000	metri cubi per le correnti
	7, 000000	» per i crateri
Totale	99, 500000	

Questa cifra come ben si comprende non può essere esattissima, tuttavia raggiunge una certa approssimazione, e tutto questo volume di lava trovasi avere ricoperto una superficie di suolo di 9 chilometri quadrati e 62 ettari.

ARTICOLO QUARTO

Sommario — Studio della parte meccanica della eruzione — Vapore acquoso considerato come elemento di forza e di azione più potente nel compimento dei fenomeni eruttivi — Forza impellente che sarebbe necessaria, secondo un calcolo, per produrre le conflagrazioni nell' Etna — Fatti che dimostrano che l' Etna attuale non può produrre imponenti eruzioni dal grande cratere — Durata ed energia della forza impellente in ragione inversa dell' altitudine dei crateri — Ragione meccanica delle scosse ed aperture di suolo che determinarono la eruzione 1865 e continuarono durante il parossismo — Accumulo di materiali che formò i crateri — Azione del vento sulle projezioni paraboliche di materie a grandi distanze — Sgorgo della lava — Concomitanza e discordanza di azione dei crateri — Loro intermittenza — Rombe sotterranee, sibili — Esplosione di nuvoli di bianco vapore o di nero fumo —

Fumo in anelli—Fenditure e linea di generale permeabilità dell'apparecchio eruttivo — Cronologia della attività presentata da ciascuno cratere — Connessione con legge meccanica—Effetti—Apertura della base del cratere più basso e termine della eruzione.

Ho già detto parlando dei fenomeni precursori della eruzione di cui è parola che i primi tentativi di questi furono fatti dal Mongibello per mezzo del suo elevato cratere centrale. Ho infatti descritto la piccola stentata eruzione e di breve durata accaduta sul principio della estate del 1863 (vedi sezione I art. 1.) e considerando il grandioso fenomeno della recente eruzione sotto il punto di vista meccanico non posso che richiamare l'attenzione a quella epoca per mostrare con un nuovo fatto quello che l'esperienza conferma di continuo, cioè che un vulcano molto elevato qual'è l'Etna all'epoca attuale, che giunge fino a 3313^{m} sul livello del mare, non può eruttare molto materiale dal suo sommo cratere e trarre da quella unica o molteplice gola il suo sfogo negli intermittenti parossismi.

Dietro un'antica credenza popolare l'Etna non farebbe che vuomitare in forma di vapore le acque assorbite dal mare e precisamente dal golfo di Cariddi. Questa idea di forma poetica coincide con una ipotesi scientificamente appoggiata da molti fatti, dietro la quale si ammette che i fenomeni eruttivi sono dovuti in gran parte alle acque del mare trasformate in vapore. L'allineamento dei vulcani sulle coste marittime o dei grandi bacini nell'interno dei continenti, la natura di molti prodotti eruttati dai crateri che si riferisce alle sostanze contenute nelle acque del mare, l'immensa quantità di vapore acquoso che si sviluppa dai crateri durante ciascuna eruzione ed altre ragioni che a suo tempo passerò in rivista nella parte teorica, rendono ragionevole lo ammettere la presenza e il concorso delle acque marine nel grande laboratorio delle lave. Qualunque però sia l'idea che si può avere sulla causa della vulcanicità è certo che l'acqua allo stato di vapore è l'elemento di forza più potente che devesi prendere in

considerazione per spiegare la meccanica di una eruzione. Il vapore acquoso agisce con la sua forza elastica come causa impellente ed agisce con una energia che stà in ragione inversa della elevazione a cui giunge una colonna di lava nel punto da cui è spinta per scaturire al di fuori. Ciò stà in rapporto con la densità della lava e con la profondità da cui deriva. Waltershausen ha avuto l' ingegnosa idea di determinare la provenienza delle lave per mezzo della loro densità. Gli strati della superficie della terra avendo un peso specifico in media due volte e mezzo superiore a quello dell' acqua, mentre che il nostro pianeta considerato nel suo insieme ha un peso specifico eguale presso a poco cinque volte e mezzo quello di uno stesso volume di acqua distillata, ne risulta che la densità degli strati interni aumenta dalla circonferenza al centro secondo una certa proporzione stabilita dal calcolo. Ora le lave dell' Etna hanno in media un peso specifico di 2,911, per cui la conseguenza probabile che il calcolo può dedurre da questo fatto si è che le lave rigettate dal grande vulcano della Sicilia proverrebbero da una profondità di 124 a 125,000 metri: il focolare Etneo si trova in comunicazione con la superficie per mezzo di una gola che condurrebbe a questo abisso dal quale la lava per essere sollevata e per uscire avrebbe bisogno di una forza calcolata niente di meno che per 36,000 atmosfere, forza che non sapremmo renderci conto del come potrebbe esercitar l'acqua mantenendosi allo stato di vapore. Qualunque però sia l' esattezza e la conseguenza di questo calcolo è certo che il vapore acquoso spiega una forza violenta e l' esperienza prova per l'Etna come per tutti i vulcani la verità del principio stabilito della ragione inversa che passa fra l'effetto di essa forza e l' altitudine dei crateri: l'Etna come qualunque vulcano elevato fà le sue grandi eruzioni sempre dai suoi fianchi; le eruzioni dal grande cratere centrale avvengono di rado o se avvengono sono relativamente sten-

tate e di poca importanza, perchè con l'altezza della sua cima sul livello del mare si trova forse al limite della condizione fisica che permette, malgrado la elevazione di temperatura, all'acqua di passare o mantenersi allo stato di vapore elastico sotto l'influenza della enorme pressione che deve esercitare una colonna di lava che dal focolare giunga fino presso la sommità del monte. Ma intanto poichè è sulla sua cima che trovasi il suo principale cratere ove risiede l'apertura della sua gola che non chiudendosi mai mantiene perenne comunicazione fra l'esterno e l'interno, è di lassù che compariscono dopo i periodi di calma i primi segni di una crescente attività; emissione di luce, cupe rombe sotterranee, materiale lavico che tenta di traboccare, di acqua vaporosa che sprigionando si estolle a guisa di gigantesca colonna per l'aere, carica di arena e materiale minuto ad indicare una forza che cerca di ottenere il suo sfogo. Se si considera infatti la storia delle eruzioni Etnee del secolo in cui siamo, senza bisogno di risalire un tempo più remoto, si vede che dal principio fino ad oggi si sono con intervalli di tempo di 9 a 13 anni compiute 12 eruzioni delle quali 6 imponenti e 6 di piccola proporzione e di poca durata, 4 delle quali dal grande cratere, 2 dalla valle del Bue (ossia dall'antico asse eruttivo del Mongibello) e queste sei ultime hanno costantemente preceduto le prime per le quali il monte si è aperto in varj punti dei suoi fianchi ad un livello molto più basso e quivi ha trovato più facile sfogo. Supponiamo la lava che monta per il condotto principale nel grande cratere dell'Etna, nel suo cammino incontra certo delle aperture laterali ove essa penetra e si dirama: questo materiale intanto non stà fermo, la forza impellente che lo inalza non è continua, è intermittente, quindi esso obbedisce alternativamente agli effetti della forza impellente che lo fà salire e della forza di gravità che gli comunica un movimento contrario; e in queste alternative mentre tenta

di uscire dall' apertura libera del grande cratere esercita una pressione nelle varie direzioni dei suoi fianchi ove può aver trovato più facile la via: ed è in questa lotta di materia che si oppone allo sfogo di una forza, lotta che può durare qualche anno, che la forza impellente sempre più sollecitata dal tempo determina terremoti che comprendono da principio un' area di suolo esteso; in seguito si rendono più specialmente locali in un punto determinato il quale poi finisce per cedere; quivi il terreno si apre longitudinalmente nel senso di un raggio della montagna e si estende in tal modo un'ampia voragine che serve come una comunicazione più facile fra l' interno e l'esterno (1).

(1) Il fatto rimarcato per la prima volta dall' illustre etnicola Mario Gemmellaro che l' eruzioni laterali dell' Etna si fanno con rotture dei fianchi le quali rappresentano un raggio della montagna è stato generalizzato perchè l' esperienza lo ha dimostrato costante anche per tutti i vulcani conosciuti. E infatti non può essere diversamente poichè un vulcano rappresenta una massa rigida di materia capace di fondersi sotto la influenza di uno sforzo sotterraneo. Mi piace in tale occasione di citare come si spiega sul proposito delle fenditure il Sig. G. Poulett Scrope a pag. 47 della sua opera « Les vulcans leus caractères et leurs phénomènes. Paris 1864. » Qualunque sia la sorgente di accrescimento della forza di espansione che dà luogo a cambiamenti nel suolo, essa deve operarsi con più energia in un punto determinato piuttosto che contemporaneamente in altri, cioè la resistenza non può essere eguale in tutti i punti di una superficie influenzata, e possiamo essere certi che vi devono essere delle grandi irregolarità locali. Il massimo della spinta si verificherà in quel punto determinato dalla quantità relativa di queste influenze opposte e questo potrà chiamarsi *centro di dislocazione.* La produzione delle fessure dipende unicamente dalla coesione e dalla rigidità della massa sollevata. Se questa massa è fluida o molle capace di cedere alla pressione, come del fango, o mobile come della sabbia, si potrà operare un semplice spostamento delle particelle, ma non si determineranno alcune fessure, la produzione delle quali invece è inerente alla

Tosto che ciò è accaduto allora quei fenomeni eruttivi più vistosi del cratere centrale o diminuiscono o cessano ed esso in generale non agisce di concerto col nuovo centro eruttivo] altro che per la emissione dei vapori e dei gas che trovano facile uscita per la gola principale del vulcano.

Tale è precisamente la storia meccanica che ci ha presentato il principio dell'ultima eruzione di cui parliamo, nella quale continui fenomeni allarmanti si presentarono dal grande cratere con la piccola eruzione del luglio 1863 ed altre che di seguito sono accadute nell'intorno del cratere medesimo come ho fatto notare nella sezione I^a^, frequenti e cupi muggiti sotterranei che specialmente nel luglio 1863 pareva che venissero dalle ime viscere del monte con detonazioni che si succedevano a intervalli di pochi minuti con projezioni di materia infuocata facevano paragonare l'Etna

struttura meccanica delle roccie solide. Frattanto supponiamo che le roccie solide che si trovano al di sopra di una massa minerale in dilatazione abbiano una struttura interna tale da renderle suscettibili di spaccarsi in fessure dirette e prolungate longitudinalmente (ed è questo il caso delle lave) le fenditure che si manifestano per le prime, al momento in cui la forza d'elevazione supera la resistenza causata dalla coesione e dal peso delle masse superiori si apriranno dove la tensione sarà più energica e per conseguenza al centro della superficie dislocata. Una fenditura formata si propagherà verso il basso fino al punto o piuttosto fino al piano ove la tensione cessa e la compressione comincia, punto che si può chiamare *l'asse neutro della frattura*. La propagazione di queste fessure è rapida ed è accompagnata da un movimento vibratorio e da rombe che ci rammentano i movimenti e le rombe che costituiscono i fenomoni seismici allorquando la volta terrestre sembra essere egualmente rotta con fessure rettilinee prolungate. Nel modo stesso che il vetro, la porcellana, la resina e tutte le sostanze che hanno la così detta frattura concoide, ridotte in strati piani ed esposte ad una pressione che le dislochi si spaccano in fessure longitudinali e perpendicolarmente trasversali, come si vede in una lastra di vetro *etoilé* da un colpo.

ad una caldaja in cui fosse in ebullizione un denso liquido: dopo tutto ciò dei terremoti incominciarono ad agitare il versante orientale del monte ove nel mese di gennajo 1865 furono sentiti in molti punti e soprattutto furono violenti in un raggio di qualche chilometro intorno al monte Frumento. Quando il giorno 30 del detto mese dopo un quarto d'ora di spaventevoli rombe una scossa violenta determinò la rottura del suolo alla base orientale del monte Frumento, rottura longitudinale con linee trasversali e la prima si propagò dai due lati rapidamente e nel monte Frumento stesso, come ho altrove fatto notare, fino ad interessarne la cima ed il versante opposto. Intanto mentre i rumori sotterranei incutevano timore, il cielo dava il segnale fino a grande distanze del fatto accaduto per un nembo di vapore burrascoso che quivi si sollevava e rifletteva una viva luce della lava che violentamente usciva dalla nuova apertura del suolo, spargendo per undici giorni di seguito pioggia di acida arena alla distanza di 6 a 7 chilometri. Ciò era accompagnato dall' infuriante sgorgo di materia infuocata gran parte della quale a guisa di fiumana scendeva la pendice del monte, altra parte sospinta dallo sprigionarsi di densi vapori produceva projezioni paraboliche luminose di massi infuocati e bombe e scorie che si staccavano dalla bollente materia e quasi richiamavano alla mente l'idea di un gigantesco fuoco di artifizio. Il getto più orientale era a 45° verso il S.E. per causa del predominio dei venti di N. O che scaricavano prevalentemente da quel lato il materiale spinto per aria eccettuati i blocchi enormi di lava che si sono veduti fino di 1, 2 metri cubi e più projettati alla distanza di più di mezzo chilometro.

Intanto che questo materiale si scaricava in mezzo a vibrazioni di suolo, detonazioni aeree e sotterranee che facevansi sentire da tutti i punti dell'Etna e la notte tenevano svegli e incutevano timore, in mezzo all'infuriare della sorgente lavica che già aveva prodotto estesissimo incendio con le sue

varie diramazioni nei terreni boschivi; si vedevano sorgere alcune nuove eminenze di suolo quelle precisamente che col progresso dei fenomeni eruttivi vennero a costituire principalmente quattro monti che insieme collegati formarono l'apparecchio centrale già dettagliatamente descritto. Quello che interessa di notare quì, è che normalmente alla grande frattura longitudinale del suolo vi erano altre fenditure e ne comparivano bene tre sull'orlo dell'ellisse incompleta guardando dal basso verso S. S. E; due parallele una presso l'altra in corrispondenza alla cima del cratere B, la terza sul cratere D. La massa dell'apparecchio eruttivo nel progressivo formarsi per l'accumulo delle scorie mantenne sempre aperte tali linee di frattura perchè mentre le bocche eruttive erano nel loro massimo di attività projettando scorie e dando uscita alla lava insieme ad una immensa quantità di vapore, questo con la sua forte tensione trovava strada attraverso alle medesime le quali servivano come di valvule continuamente aperte perchè continuamente uscivano da esse materie elastiche che impedivano il loro ostruimento che si sarebbe altrimenti effettuato ben presto per mezzo dell'arena e scorie che successivamente sopra di esse si accumulavano.

Tali fenditure dunque disimpegnarono nel primo periodo della attività dei crateri un ufficio puramente meccanico e ritengo che risparmiarono forse delle scosse violente ripetute sull'area di suolo interessata dalla eruzione. Tuttavia il suolo nei primi 10 giorni, per l'impeto con cui la lava usciva da tutte le bocche eruttive era in continua vibrazione e le vibrazioni si propagavano da questo punto come centro a comprendere un'area che per le condizioni topografiche, per i monti e contrafforti circonvicini era limitata quasi da tutte le parti meno che dalla parte di E. N. E. dove si apriva la generale vallata che permise il corso alla lava e nella direzione della quale le ondulazioni di suolo si propagarono fino al mare. Nei villaggi infatti e case di cam-

pagna situati in questa direzione, alla Fossaccia, ai Monti Arsi etc. i campagnoli per 11 giorni furono obbligati a dormire fuori di casa (1). Dopo questo primo periodo quando già era molto diminuita la quantità di lava che usciva dai crateri cominciarono a farsi sentire delle scosse leggermente sussultorie le quali si ripetevano a intervalli di 10 a 12 ore con la durata fino di 10 secondi e tali scosse col procedere del tempo interessarono un' area sempre più ristretta finchè si ridussero propriamente a scuotere solo il suolo dei crateri, quando precisamente l'eruzione si poteva dire terminata. Il dì 28 giugno mentre io mi trovava ai crateri e coi passi misurava il giro della loro base sentii durante una giornata di tanto in tanto come un colpo secco che comunicava per pochi secondi un'oscillazione a tutta la massa dell'apparecchio eruttivo e questo fenomeno mi faceva provare un' impressione tutta nuova come se io invece di trovarmi sulla rigida lava mi trovassi appoggiato su di un piano sostenuto da elastiche molle.

Riguardo alla attività presentata dalle singole parti dell'apparecchio eruttivo devo dire che questa è stata di differente durata per ciascuna e ciò generalmente in relazione alla varia altitudine delle bocche eruttive.

Sul principio in tutta la ellisse eruttiva era un' attività veramente prodigiosa da un' estremità all' altra. Era impossibile di avvicinarsi alla voragine tanta era la copia di arena che pioveva e delle scorie e blocchi di uno o due metri cubi di materia infuocata che piombavano a precipizio sul terreno circostante, tanta era la quantità di lava che sgorgava e faceva sentire da lungi gli effetti del suo calore. Bisognava conten-

(1) Quanto espongo nella parte meccanica delle scosse di suolo mi resulta da informazioni proprie e dai documenti che ha messo a mia disposizione il Prefetto della Provincia ricevuti dai Sottoprefetti, Sindaci e altre autorità.

tarsi di osservare alla distanza di un chilometro e più da qualche altura per rendersi conto di un fenomeno così imponente di fronte alla realtà del quale qualunque immaginazione si perde che tenti di ritrarlo con le espressioni le più vivaci. La terra che considerata ordinariamente come simbolo dell'immutabile si apre per lanciare nell'aria torrenti di vapori e di gas, per dare sgorgo alla sua superficie a fiumi di rocce fuse che vengono dal suo interno con continui spaventevoli muggiti come se fossero tanti tuoni di un temporale sotterraneo l'uno di seguito all'altro; il continuo oscillare del suolo e i cambiamenti che questo subisce nel campo della eruzione; l'atmosfera resa procellosa acida e soffocante al respiro etc. sono tutte circostanze che rendono attoniti e muti ed imprimono nell'animo come un sacro terrore.

Nei primi giorni di febbrajo appena che si furono formati 7 centri eruttivi speciali si vedeva che questi con concomitanza di azione facevan le loro esplosioni di materie infuocate insieme a turbini di fumo che si sollevavano per aria come neri nembi carichi di arena elettrizzata e ciò accadeva incessantemente con brevi periodi di intervallo di pochi secondi. Malgrado però questa energia di azione si potevano però fin da quest'epoca distinguere due qualità di fumo, uno nero denso, l'altro bianco e ciò forse proveniva da un differente grado di tensione dello stesso vapore acquoso. Se questi si sprigionava con forte tensione era capace di sollevare una quantità di lava divisa in forma di arena e di scorie e tale materiale lo rendeva nero e denso; se invece si sollevava con tensione insufficiente a projettare questo materiale allora manteneva il carattere del vapore leggiero, ma poichè anche questo si sprigionava istantaneamente insieme ad altre sostanze aeriformi di seno alla bollente lava così si vedeva sollevarsi elegantemente per l'aria in forma di anelli i quali a misura che salivano si allargavano finchè incontrando qualche corrente di aria andavano, a dissiparsi.

Questo fenomeno degli anelli di fumo è perfettamente identico a quello che osservasi per mezzo dell' idrogeno fosforato allorquando questo gas si fa sviluppare al di sotto dell' acqua in modo che giunto alla superficie bruci spontaneamente a contatto dell'aria e si verifica ogni qual volta una massa di vapore è obbligata a passare istantaneamente da una angusta apertura circolare. Questa condizione si può verificare o nello sprigionarsi del vapore di mezzo ad un liquido più o meno denso, ovvero facendo uscire il vapore contenuto in un recipiente che sia elastico nelle sue pareti, obbligandolo a passare per una stretta apertura circolare. (1)

Ogni volta che il vapore a forte tensione si sprigionava, si sentiva in mezzo alle cupe detonazioni sotterranee come un suono metallico di vario timbro, quasi quello che produrrebbero i colpi di martello sopra varie incudini, provenienti dalla lava tenuta in agitazione, il quale suono giustifica la figura poetica degli antichi che ammettevano nei crateri una fucina ove Vulcano e i Ciclopi fabbricavano i fulmini di Giove (2).

Passati i primi 10 giorni di questo parossismo l'attività

(1) Questa esperienza l'ho fatta nel seguente modo: ho tolto il fondo ad un bicchiere cilindrico di cristallo e vi ho applicato invece uno strato di carta-pecora continuo. In corrispondenza all'orlo ho puro applicato della carta-pecora, ma con apertura circolare al centro di 3 centimetri di diametro. Con questo semplice meccanismo mentre la carta pecora è asciugata e capace di vibrare, riempiendo il bicchiere di fumo e poi urtando con un dito il fondo mobile, tutto il fumo esce dalla stretta apertura superiore in forma di anelli.

(2) Col mio amico Fouqué si ebbe a notare che le cupe rombe sotterranee venivano immediatamente succedute da projezioni di fumo nero con scorie etc. mentre i suoni metallici quasi colpi sonori scoperti, accompagnavano lo sprigionarsi di vapore bianco e ciò dimostrava che questo vapore non veniva da grandi profondità, ma dal seno della lava tostochè giunta alla superficie come soggetta a minor pressione dava sviluppo ai fluidi elastici contenuti nel di lei impasto.

dei varii centri eruttivi che designavano già la posizione di crateri distinti veniva a presentare qualche intermittenza in quelli le cui bocche si trovavano più elevate relativamente alle altre. Infatti a questa epoca i due crateri A, A' rivolti verso il monte Frumento cominciavano a diminuire le projezioni di lava che avevano già formato una vistosa corrente e queste si verificavano con l'intervallo di qualche minuto, mentre negli altri continuavano con la solita energia: più tardi verso la fine del mese di febbrajo in questo periodo erano pure entrati i crateri B, C, C', D ed intanto il piccolo cratere *a* non aveva più nessuna azione, ed i due crateri A ed A' projettavano fumo nero denso a periodi di 5 in 8 minuti ed ogni quarto d'ora davano una sbruffata di mitraglia non incandescente. Il 5 marzo visitato l'apparecchio eruttivo ad una certa vicinanza, quella che era possibile, esso si presentava con l'aspetto di una grande ellisse completamente circuita da un'elevato contorno dalla parte di ponente, mezzogiorno e levante, mentre dalla parte di tramontana era tuttora allo scoperto la superficie del suolo tutto spaccato da cui erano sgorgati fiumi di lava e da cui si vedevano per mezzo dei centri separati da cui si facevano le projezioni di scorie, i punti determinati delle bocche che venivano ad essere circoscritte dal materiale che andava accrescendo i distinti crateri. Mentre alternativamente dalle bocche si sollevava denso fumo con mitraglia infuocata o vapore bianco, quest'ultimo poi usciva con frequenza da quelle fenditure quasi parallele, che come ho altrove fatto osservare si notavano sull'orlo della ellisse e servivano quasi da sfiatatoj. Dall'apertura dell'ellisse si vedeva scendere una grande massa di lava fluida, ricoperta alla superficie di blocchi e detrito la quale veniva fuori direttamente da un'apertura quasi al livello del suolo, alla base del cratere E che si presentava sempre nel massimo dell'attività e produceva un sibilo continuo e acuto come quello che

ottenere si potrebbe aprendo la valvula di una grande caldaja a vapore per dare uscita al vapore stesso sollecitato dalla più alta tensione; questo sibilo era prodotto realmente da una massa di bianco vapore soffocante per la sua emanazione sulfurea che usciva a forza dalle aperture, mentre la base di questo cratere incompleto, rottasi per la pressione della lava, faceva uscire a regurgito un fiume di lava che per i suoi effetti caratterizzava un nuovo periodo di attività nella eruzione. Fu a questa epoca che tutta la corrente di lava diretta a Linguaglossa prese l'aspetto di corrente principale, e produsse quanto ho descritto a pag. 48 art. III.

Intanto mentre dal primo di febbrajo fino al 16 di marzo le forti e più o meno continue detonazioni si facevano sentire e di giorno e di notte fino a Catania; dal 16 al 26 di marzo solo nella quiete della notte si potevano avvertire, e in seguito non giunsero a farsi sentire altro che nei luoghi successivamente più vicini ai crateri, Acireale, Taormina, Giarre, Mascali, Piedimonte, S. Giovanni, S. Alfio etc. in una parola in un raggio sempre più ristretto col procedere del tempo e con la intensità successivamente decrescente dei fenomeni eruttivi. Intanto da tutti questi luoghi si scopriva di notte il punto di situazione dei crateri sul contorno della montagna dalle projezioni di scorie infuocate, e di giorno da una grossa colonna di fumo che era formata da tutte le emanazioni riunite dei crateri e si sollevava a formare una grande nappa per aria. Il giorno 25 marzo io ed il sig. De Verneuil mentre si scendeva di ritorno dai crateri ed eravamo vicini al villaggio di S. Alfio e precisamente al celebre castagno dei cento Cavalli, si ebbe ad osservare bellissima quella colonna di fumo che si sollevava in cielo sereno a grande altezza e poi le correnti d'aria la diffondevano a formare come una nappa di nubi. Questa colonna si mantenne come in permanenza dacchè i crateri entrarono in un periodo di minore attività ed invero è facile di trovare una spiegazione a questo fatto. Un

vulcano come fu detto per la prima volta da uno scienziato alemanno Krug von Nidda è da considerarsi come una enorme sorgente intermittente di materia fusa, spinta all'esterno dalla forza dei vapori che trovano ostacolo in essa. Il principio di una eruzione è dunque segnato precisamente dal massimo di questo impedimento che la materia distribuita a colonne interrotte produce sullo sprigionarsi da questi vapori, il che spiega la intermittenza e la violenza di sviluppo dei medesimi e la forza accumulata a produrre i grandi effetti della uscita della lava e delle projezioni a grandi distanza (1). Ma allorquando molta di questa materia fusa è già venuta all'esterno è naturale ammettere che viene a farsi più libero lo sfogo per le vie sotterranee fino all'esterno di questi vapori ed è allora che i crateri mentre mandano all'esterno minore quantità di lava, sono come tante valvole aperte che emettono torrenti continui di vapore. Questo però ha libera uscita finchè si mostra di una sempre forte tensione, ma allorquando per la diminuita attività delle forze sotterranee, la tensione sua diminuisce, allora le bocche dei crateri per tutto il materiale frammentario che le circonda e per dei movimenti benchè piccoli di suolo non tardano a rimanere chiuse ed è allora che entrano i crateri in un'altro periodo in cui passano degli intervalli di tempo di un quarto d'ora, mezza ora, e più, perfettamente in calma; poi fanno sentire il romore come di un vento burrascoso sotterraneo il quale immediatamente rimuove il materiale che chiudeva le bocche, lo slancia per aria e così si fa strada dopo che la sua tensione si è resa sufficiente a vincere quell'ostacolo. Questo periodo riesce pericoloso per chi frequenti un'apparecchio eruttivo per visitarne

(1) In una memoria di H. Resal « *sur les propriétés de la vapeur d'eau* » inserita negli Annales des Mines, Tomo VIII, 6 livraison 1866; si dimostra col calcolo che il vapor d'acqua che si sviluppa producendo un lavoro, resta costantemente al suo massimo di tensione.

e studiarne le varie sue parti, giacchè talvolta si crede di trovarci in un cratere che abbia chiuso le bocche ed abbia assolutamente cessato di agire, quando all'improvviso uno o più bocche si aprono e ci si trova in mezzo ad un nuvolo nero carico di mitraglia.

Tanto ho potuto realmente osservare nello studio accurato della parte meccanica disimpegnata dai crateri, i quali dopo quella fase che presentavano a dì 5 marzo e che ho sopra accennato, nella seconda metà del detto mese fecero pure dei cambiamenti e il giorno 25 i crateri A A' davano delle projezioni con l'intervallo di 20 a 30 minuti: il cratere B mandava di continuo del bianco vapore che per ogni 10 15 minuti veniva turbato da elevate projezioni di scorie e arena che formavano un nuvolo nero; i due crateri accoppiati C, C' davano delle rare projezioni di lava, di materiale minuto e spento: il cratere D faceva sentire detonazioni frequenti succedute da esplosioni continue: finalmente il cratere E faceva sentire il solito scroscio incessante; le sue bocche, scoperte dal lato che guarda N. O. per la struttura sua propria che ho fatto conoscere, mandavano in aria del vapore bianco di odore solforoso soffocante, non projettavano scorie perchè la lava continuamente sgorgava a furia solo dall'apertura fattasi alla base di questo cono incompleto. Il 15 aprile i due crateri A, A' erano già del tutto spenti, i due piccoli C, C' erano prossimi a far lo stesso, i crateri B ed E si mantenevano nella stessa condizione; il cratere D faceva esplosioni ogni mezza ora, ma di continuo emetteva bianco vapore. Quello che è importante a notarsi si è che dal momento che alla base del cratere E si formò l'apertura in un livello molto più basso di qualunque altra, cessarono tutti gli altri crateri a rigurgitare lava e le loro correnti alla origine non venendo più nutrite cominciarono a poco a poco a consolidarsi e fermarsi. A dì 28 aprile i crateri B e D non presentavano nessuna differenza in

quella azione sopranotata, altro che le projezioni di arena e scorie si facevano a intervalli di tempo più lunghi: il cratere E si manteneva nella solita condizione di attività e il suo acuto sibilo si faceva sentire a grande distanza.

Ai primi di maggio essendosi reso l'apparecchio eruttivo meno pericoloso e più accessibile trasportai con i miei compagni l'accampamento alla base dei crateri sul limite esterno della nuova fiumana di lava ove facemmo con degli avanzi di alberi bruciati una capanna che ci servì di abitazione notturna fino al termine dei fenomeni eruttivi (1).

A dì 6 Maggio io visitava per il primo completamente l'apparecchio eruttivo salendo sui monti formatisi e rappresentanti i coni dei crateri. I crateri *a*, A, A' e C, C' avevano le loro bocche chiuse e potei osservarli anche scendendo nel loro interno dove presentavano sublimazioni svariate e fumajoli che verranno descritti in seguito, alcuni dei quali a elevatissima temperatura: il cratere B non aveva le bocche del tutto chiuse, ma in corrispondenza ad esse si vedevano ammonticchiate delle scorie attraverso alle quali esalava come se filtrasse un vapore bianco; ma di 4 in 5 minuti si sentiva un tremito e una romba seguìti immediatamente da una esplosione che involgeva nelle tenebre e toglieva affatto la luce del giorno: veniva infatti in quel momento spinto per aria a grande altezza un nuvolo di vapore carico

(1) Gli avanzi di alberi di cui ci servimmo erano talmente secchi per l'effetto calorifico ricevuto dalla lava che un giorno mentre io ed i miei amici eravamo in giro, le nostre guide Placido, Antonio e Isidoro di Giarre, avendo acceso del fuoco vicino alla capanna per fondere della neve e prepararci dell'acqua; un forte vento di tramontana comunicò il fuoco alla capanna medesima la quale non stentò a fare una fiammata e sparire, dando appena tempo di salvare le nostre coperte e qualche strumento che avevamo dentro. Tornati la sera stanchi non trovammo più il nostro ricovero e anche il nostro pane era abbrustolito.

di arena e di scorie che poi piombavano dentro e fuori del cratere a guisa di mitraglia la quale a questa epoca non era più incandescente, ma si raccoglieva fredda. Per assistere a questo fenomeno che potrebbe giudicarsi insignificante da lontano, ma che osservato da vicino è di grande imponenza, per salvarsi da qualche colpo sulla testa, bisognava mettersi in quella parte dell'orlo direttamente opposto alla direzione del vento e non temere di qualche istantaneo cangiamento della corrente d'aria che deviando da una parte tutto il materiale più grossolano mentre era sollevato e facendolo cadere su di un fianco del cono, lo scaricasse da una parte opposta a quella preveduta. Questo cratere B confermava da vicino quello che si poteva giudicare da lungi che cioè era il cratere più grandioso degli altri, le sue bocche, una delle quali come altrove ho fatto notare in forma di profondo pozzo, avevano forse una più diretta comunicazione con l'interno ed hanno continuato a presentare fino all'ultimo questo fenomeno delle esplosioni, però con intermittenza a intervalli di tempo successivamente più lunghi. Non così gli altri riguardo ai quali, eccettuati quelli già spenti, a questa epoca notai il seguente stato.

Il cratere D sembrava del tutto inattivo, solo si vedeva dalle pareti del suo imbuto scosceso, frastagliato e di difficile accesso, sollevarsi un vapore di fumajoli acidi e dava confidenza a rimanere sull'orlo e anche tentare di scendere fin dove si poteva. Era però questo cratere in quel periodo pericoloso di cui più sopra ho fatto parola ed infatti mentre io me ne stava tranquillamente sull'orlo con la guida Antonio Racite e faceva qualche osservazione, mi trovai stordito l'orecchio da una romba, non vidi più luce, mi rannicchiai volgendo la faccia al suolo e dopo pochi secondi mi trovai in mezzo ad una pioggia di pietre che fortunatamente mi risparmiarono la testa; di lì a poco il nembo si dissipò ed io mi vidi cosperso di nera terra. La mia guida poco distante da me ebbe un colpo di

pietra in un piede, ma poco fu il male perchè difeso dalle sue grosse scarpe. Dopo questa esplosione il cratere venne ad emettere del bianco vapore che vidi filtrare attraverso alle scorie che coprivano le bocche. Finalmente avanzatomi sulla cresta semicircolare del cratere E questo non permetteva di avvicinarsi troppo e bisognava osservarlo ad una certa distanza, sia per il suo calore, sia per i vapori soffocanti solfurei che emetteva, i quali vapori giallognoli richiamavano quasi alla mente quelli che si ottengono facendo bollire lo zolfo: presentava due bocche situate una sopra all' altra in un piano inclinato le quali rassomigliavano perfettamente e per lo scroscio e per l' apparenza, a due fucine alimentate da energica corrente di aria ove le pietre laviche accumulate in esse davano l'idea, specialmente vedute di notte, di una quantità di cock acceso ed incandescente. Queste pietre di tanto in tanto venivano lanciate in quello stato rovente, ma a poca distanza perchè il cratere continuava ad avere il suo sfogo al basso per l' apertura alla sua base che faceva uscire anche a questa epoca quantità notevole di lava che scorreva sulla vecchia.

A dì 15 maggio anche il cratere D si poteva mettere nel numero di quelli inattivi ed infatti da codesta epoca non fece più esplosioni. Esplosioni di tanto in tanto si verificavano sempre nel modo solito nel cratere B. Il cratere E si presentava un pò modificato. Le due bocche rimaste attive con quelle projezioni di scorie a poca distanza avevano costituito come due concavità crateriformi, situate una sopra l'altra sulla superficie inclinata di questa elevazione fatta a semicerchio, la bocca superiore fischiava con un rumore come se desse uscita ad un vento impetuoso sotterraneo (1) e projettava fumo sulfureo e scorie; la bocca inferiore era pure tuttora infuocata ma non fischiava più, solo a intervalli di

(1) Non era strana l' idea che avevano gli antichi che le eruzioni provenissero dai venti sotterranei.

6-8 minuti emetteva del fumo bianco. Intanto l'apertura alla base di questo cratere che aveva mandato fuori tanta lava si era assai ristretta e presentava la opportunità di potere osservare da vicino la scaturigine della materia infuocata. Fu per me ed il mio amico Fouqué che andavamo da 3 mesi peregrinando per lo studio dei fenomeni eruttivi, una bella occasione di avere a nostra disposizione un torrentello di lava largo non più di 8 metri nel quale ci era possibile lavorare sulla lava fusa e manipolarla incandescente nel momento che scaturiva dal suolo e che si era formata il suo letto sopra altra lava già consolidata. Fu in questa circostanza come sarà detto a suo tempo che io mi persuasi sempre più della falsità di una idea già in dominio della scienza vulcanologica sopra i così detti fumaioli secchi della lava e giunsi perfino a convincere lo stesso mio amico Fouqué il quale era molto penetrato di quell' idea e non era stato possibile altrimenti condurlo ad un avviso contrario.

In un punto rivolto al Nord della base del cratere, circuito da una scogliera di lava, quasi da fenditura longitudinale poco superiore e parallela alla supeficie del suolo tutta ricoperta da una corrente di lava già consolidata, scaturiva la massa infuocata la quale con un ristretto letto girando per un certo tratto attorno al cratere medesimo, prendeva la direzione di levante ed andava a spargersi nella parte superiore della regione sottostante ai crateri. Intanto immediatamente al di sopra della fenditura longitudinale, nella stessa scogliera di lava vi era come una valvula che fischiava per violenza di vapore che usciva con forza spingendo per aria un getto che messo in rapporto con quanto accadeva nella bocca elevata tuttora attiva dello stesso cratere, dava un'idea chiarissima di questo semplice apparecchio meccanico. La valvula stordiva col suo fischiare e la quantità di gas e vapore acquoso che ne usciva era dovuto allo sprigionarsi di queste materie elastiche dalla lava tostochè

giungeva presso la superficie del suolo. Ma il suo fischio non era continuo con la stessa intensità ed incessante; andava invece soggetto a delle intermittenze di pochi secondi le quali si verificavano ogni qual volta il rigonfiare proprio della lava quando giunge fusa sotto minore pressione, veniva quasi a chiudere detta valvula e allora con dei soprasalti aumentava l'intensità nella bocca elevata del cratere che raddoppiava il suo sibilo e la quantità di vapore. Pareva proprio di avere presente una gran caldaja a vapore ove fossero due aperture una delle quali si potesse ristringere o chiudere a volontà per vedere un'effetto maggiore nell'altra; e quello che anche interessa notare si è che il rapporto che io verificava in questo caso speciale tra la valvula e l'apertura elevata del cratere E si era in certo modo manifestato e si manifestava tra tutto l'apparecchio eruttivo e l'apertura della gola nel grande cratere centrale dell'Etna.

La lava però anche dopo che prendeva a scorrere nel suo letto emetteva dalla sua superficie una grande quantità di bianco ed acido vapore, quel vapore che caratterizza la lava fusa mentre si spande, e poichè questo vapore si sprigionava dalla massa, così si osservava la lava per la sua densità pastosa rigonfiare producendo delle vessiche che a poco a poco si sollevavano e finivano per scoppiare mandando talvolta per aria i frantumi infuocati. Era presso a poco lo stesso fenomeno che suole presentarsi, quando si evapora un liquido molto denso o quando si fonde un sale come il cloruro di calcio per fargli perdere l'acqua di cristallizzazione: il vapore smuove la massa pastosa e la rigonfia in vessiche la cui resistenza cede alla forza elastica del vapore stesso sollecitata dal continuo calore.

Il 19 giugno questo sgorgo di lava era molto diminuito, si era reso intermittente e poco la lava si allontanava dalle vicinanze dei crateri; il dì 28 lo sgorgo era cessato affatto, la

fenditura era chiusa e la valvula più non era che un semplice fumajuolo e presso a poco a questa stessa condizione era ridotta la bocca elevata del cratere la quale da una circonferenza di 1^{m} e mezzo di diametro mandava di continuo con calma del fumo bianco solfureo, solo di tanto in tanto dava qualche sbruffata più forte, ma impotente a projettare delle pietre. A questa epoca il cratere B durante una giornata, solo una volta mentre mi trovava sul suo orlo dette all'improvviso una esplosione di nero fumo, facendo sentire da principio un soffio cavernoso (1) che nel ricomporsi produsse un suono paragonabile a quello che si ottiene soffiando dentro un lungo tubo vuoto.

Dopo qualche giorno neppure questi ultimi aliti si resero manifesti e l'insieme dei crateri che era stato poco prima centro di un'attività massima, comparve con l'aspetto di natura morta indipendentemente dai fenomeni di secondo ordine relativi ai fumajoli, sublimazioni, emanazioni gassose etc. che sogliono manifestarsi più a lungo e che prenderemo in seguito dettagliatamente ad esaminare.

Riassumendo e generalizzando quanto riguarda l'attività dell'apparecchio eruttivo di una conflagrazione io distinguo in essa 4 periodi.

1.° Periodo in cui dalle spaccature del suolo esce formidabile copia di lava in mezzo a turbini di fumo, di vapore, di aria infuocata e si costituiscono dei centri speciali di projezioni paraboliche di materie incandescenti delle quali quelle che cadono più prossime, e formano la maggior parte, vengono a costituire in poco tempo dei monti con la struttura imbutiforme interna propria dei crateri. Questo periodo dura non più di 7-10 giorni ed in questo tempo sorge dal suolo la maggior quantità di mate-

(1) Questo soffio cavernoso paragonabile alla respirazione di un mostro spiega la origine della favola dei giganti Encelado e Tifone sepolti vivi nell'Etna.

*

ria che forma la fiumana di lava. Nel nostro ultimo caso tenendo conto sul principio della eruzione della velocità della lava presso i crateri di 10^{m} al minuto, e del volume della corrente, larga 50,^{m} con 10^{m} di spessore si potè calcolare che la quantità che ne usciva era di 7,200000 metri per giorno: mettendo ora in paragone questa quantità con il volume totale di lava di tutta la eruzione calcolata come altrove ho detto per 99, 500000 metri cubi, si vede bene che dopo questo primo periodo eruttivo, la sorgente di lava è andata di gran lunga a diminuire. Ed è infatti per questo che coloro che sono abituati ad assistere a tali maravigliosi fenomeni li temono più specialmente nei primi giorni ove l' attività è massima e la lava invade rapidamente il suolo nella direzione in cui scende.

2.° Periodo in cui la copia di lava è diminuita, ma continuano con attività le projezioni di materie infuocate e lo sprigionarsi del fumo, dei vapori e dei gas.

3.° Periodo in cui l'apparecchio eruttivo trova una più facile uscita alla lava nella parte immediatamente sottostante al cratere più basso e quivi costituisce una più tranquilla scaturigine di materia la quale per la facilità di uscita torna ad essere per poco abbondante e presenta una seconda fase di attività eruttiva senza costituire altri crateri, mentre dalle bocche dei crateri già esistenti si dà sfogo continuo a gran copia di vapori con projezioni che per i crateri più elevati cominciano ad essere fredde. Tale stato in una eruzione si può verificare dopo un mese circa dal suo principio, e ritengo che la sorgente continua di lava che più tranquillamente scaturisce come ho detto dal suolo sia un fatto costante. Ho perciò cercato di studiare gli apparecchi eruttivi di altre eruzioni ed ho veduto sempre, come si può anche osservare nella valle del Bove presso i crateri della penultima eruzione del 1852, davanti al cratere più basso come una scogliera frontale di lava che ho trovato iden-

tica a quella che io stesso ho veduto formarsi alla base del cratere E la quale segna il punto da cui la scaturigine di lava si è verificata indipendentemente dalle bocche dei crateri. E se partendo da questo fatto si riflette che la maggior quantità di lava che esce nei primi giorni di una eruzione esce pure direttamente dal suolo, mentre i crateri non sono ancora formati, così si può ritenere che l'insieme dei crateri propriamente detti non è altro che uno scarico di scorie e frantumi di lava in cui rimangono delle aperture le quali hanno più specialmente l'ufficio meccanico di servire come valvule di sfogo per la emissione dei vapori e dei gas ed è su questo scarico o accumolo di materiale frammentarie che spesso si verificano come delle fenditure trasversali ed una linea longitudinale di generale permeabilità per i vapori e i gas alle quali si riuniscono tutte le bocche dei crateri e rappresentano le vestigia di quelle spaccature di suolo che hanno determinato la comunicazione fra l'interno e l'esterno.

4.° Periodo in cui dai crateri si sollevano a intermittenza con intervalli di tempo più o meno lunghi dei vapori e materie elastiche con projezioni di scorie fredde e di poca importanza.

5.° Periodo finalmente in cui le bocche dei crateri rimangono chiuse dalle scorie stesse della parte imbutiforme interna dei crateri, dai quali più non si sollevano che i vapori dovuti ai fumajoli.

Tutti questi periodi che ho distinto credo che potranno cambiare la loro durata a seconda del punto più o meno elevato in cui scoppia la eruzione: nel caso di questa ultima hanno compreso un intervallo di tempo di 5 mesi. In questo intervallo i nuovi monti che si sono aggiunti per quanto siano imponenti, considerati isolatamente, non sono che delle semplici protuberanze rispetto alla gigantesca Montagna su cui si sono formati. Tuttavia accompagnando con osservazione

tutte le successive fasi di formazione dei crateri in una sola eruzione, col vedere come questi dal pianeggiante suolo sorgono a poco a poco fino a raggiungere notevoli altezze, solo con l'accumolo dei materiali eruttati, ci si rende perfettamente conto della origine di tutte le centinaja dei crateri antichi o coni parassiti che si trovano distribuiti sui fianchi del Mongibello e poichè tutti questi coni con le loro successive eruzioni sono stati sorgenti di altrettanti fiumi di lava i quali hanno avuto loro uscita con più frequenza verso il centro più attivo della Montagna e si sono con il volgere dei secoli sovrapposti gli uni agli altri; così con la naturale e più semplice osservazione che i filosofi ed i geologi dai Greci fino a noi hanno fatto, giungiamo a renderci conto della origine di uno dei più grandi monti vulcanici (1) di cui una eruzione per quanto imponente considerata in sè, se si riferisce al tempo e allo spazio, non è che una semplice pulsazione da questo gigante della Sicilia.

(1) È noto nella scienza come Elie di Beaumont (Vedi Beaumout l. c. Cap. IV pag. 122) accettando le idee di Leopoldo de Buch sui così detti *crateri di sollevamento* ha emesso una teoria dietro la quale si ammetterebbe che gli antichi strati di lava vuomitati dal suolo per molte aperture contemporanee verificatesi nella area occupata ora dall'Etna si sarebbero disposti in strati orizzontali o poco inclinati i quali da un parossismo improvviso sarebbero stati sollevati in forma di cupola, avrebbero aperto un cratere centrale permanente e formata la Montagna come oggi si vede. Questa forzata teoria condurrebbe a considerare l'Etna attuale come dovuto ad un fatto geologico di un' epoca recentissima e l'autore l'appoggia più specialmente sul fatto che le stratificazioni di lava che si vedono sovrapposte nell'immenso circo della valle del Bove sono troppo inclinate e non avrebbero potuto fluire le lave su quelle superfici senza ridursi per l'accelerazione del loro cammino in sottili strati di ineguali scorie: bisognerebbe perciò ammettere per spiegare la posizione delle lave della valle del Bove che esse sieno state sollevate posteriormente all'epoca delle loro eruzione; Lyell è stato il più pertinace oppositore alle

ARTICOLO QUINTO

Sommario — Studio sulla dinamica della lava — Lava in correnti — Suo avanzarsi maestoso — Struttura costante di una corrente — Morene laterali e frontali — Disposizione particolare delle morene laterali a terrazzo — Disposizione della lava sul suolo—Correnti che si avanzano sopra altre correnti — Incontro di correnti oblique— Fermata frontale delle correnti — Diramazioni laterali — Lava disposta a scaglioni— Colaticci di lava —Raffreddamento delle correnti — Aspetto di una corrente raffreddata — Linee di fessura — Corsi di lava avventizj — Velocità variabile delle correnti —Effetti meccanici e fisici di una corrente di lava su ciò che incontra nel suolo— Incendj e rovine — Odore che tramanda la lava in cammino — Alberi circondati dalla lava — Possibilità di essere trasportati da una corrente di lava — Influenza calorifica — Miraggio.

Lo studio che abbiamo fatto nel capitolo precedente ci conduce direttamente a considerare la lava fusa appena uscita dai crateri che obbedendo alla legge di equilibrio relativo al suo stato di fluidità si sparge e fluisce discendendo in una o più direzioni determinate dalle più o meno inclinate pendici del vulcano, costituendo le così dette *correnti di lava* che successivamente si avanzano. Nello studiare però questa materia in movimento havvi da considerare una circostanza particolare: dal momento che essa è scaturita incandescente e fluida dalle fenditure del suolo, e dà principio al suo cammino, essa va soggetta ad un progressivo raffreddamento alla sua parte superficiale, il quale prima che a poco a poco si propaghi nell' interno delle correnti e ne interessi tutta la massa (il che può accadere dopo molto tempo) è causa che in esse la lava si divide in due parti, una interna molle e pastosa, l' altra esterna già consolidata e dura. La

idee di Elie di Beaumont e le sue recenti osservazioni insieme a quelle di alcuni distinti scienziati Italiani fatte sulle disposizioni delle lave moderne dell'Etna (eruzione del 1852 Vedi Lyell l. c.) e del Vesuvio hanno provato ad evidenza che queste senza difetto di continuità e compattezza possono presentare strati con una inclinazione variabile da 15 a 40 gradi.

prima è naturale che deve scorrere e adattarsi a tutte le ineguaglianze del suolo, ma la seconda al contrario forma come un involucro rigido che non può mantenersi unito e accompagnare in tale stato i movimenti della massa sottostante. È interessante l'osservazione del come si conciliano queste condizioni opposte della stessa lava la quale trovasi messa in movimento, *solida* sopra, e *pastosa* sotto. La parte di sopra fragilissima per il rapido raffreddamento subìto; si fende in massi voluminosi che con l'attrito che reciprocamente ricevono per l'azione dinamica della massa sottostante, si riducono in frantumi che dal volume di 5 a 6 metri cubi giungono con tutte le gradazioni intermedie fino alla più sottile polvere e tutto questo materiale incoerente e solido viene trasportato sul dorso delle correnti. Nel tempo stesso che ciò si verifica all'esterno, la lava subisce un rapido raffreddamento e si riduce in frantumi a contatto del suolo, e in tale condizione le correnti nel muoversi inviluppate da queste materie solide presentano con le loro fronti terminali, e sempre più a misura che si allontanano dai crateri, un progredire interrotto da brevi soste, quasi un irrompere di minuto in minuto per vincere un ostacolo che si oppone ai loro liberi movimenti.

Un osservatore che si trova davanti ad una corrente che cammina, resta attonito nel vedere una fronte di angolosi blocchi e detrito maestosamente e con imponenza avanzarsi, invadendo il suolo, eguagliandolo in tutte le sue irregolarità, bruciando e distruggendo tutto quello che incontra nel suo cammino: un particolare scricchiolio si produce con suono quasi metallico dovuto allo spostamento e sfregamento di tutte le parti esterne già consolidate, e in gran parte raffreddate le quali nel risentire l'azione dinamica della massa fluente sottostante producono di più un rumóre come di macerie che si scaricano dell'alto; oltre ad una impressione particolare distinta che producono all'orecchio certi blocchi voluminosi di

lava non completamente consolidata che rotolando si rompono si deformano tuttora incandescenti, frolli e pastosi nel loro interno. Infatti tutto quel detrito che ricopre la superficie delle correnti nell'irrompere della lava in avanti e nello allargarsi lateralmente rotola giù con polverio dai fianchi di ciascun torrente; viene allora in gran parte allo scoperto uno strato più interno di lava, e si vede comparire la massa sottostante incandescente per vivida luce biancastra, che veduta specialmente di notte giustifica l' idea volgare dei fiumi di fuoco. Mentre che una gran parte di materiale frammentario consolidato si scarica dai fianchi e dalle fronti delle correnti per l' allargarsi dei primi e l' avanzarsi delle seconde; quello che si trova nel dorso in corrispondenza alla parte più mobile della lava viene trasportato in avanti: in questo movimento rimane in ritardo di velocità per la sua inerzia e per l' attrito che riceve dal materiale solido che si trova sui due cigli che limitano superiormente le correnti e che fuori della linea assile di maggior velocità non risente dello stesso movimento celere che comunica ad essa la lava sottostante. Ne accade perciò che una quantità notevole di questo materiale frammentario trasportato, rotolando sopra sè stesso si accumula bizzarramente, parte si arrotonda, parte si rompe e rimane angoloso e ciò sulle due linee opposte che limitano superiormente la parte pianeggiante delle correnti, formando come due creste rilevate le quali scendono a formare i fianchi che possono giustamente chiamarsi le *Morene* della lava, perchè presentano una grande analogia con le morene o accumuli di pietre che si vedono formati e si formano tuttodì dalle ghiacciaje alpine nel loro cammino. Le ghiacciaje stesse sono paragonabili alla lava che si avanza perchè non potendo esse aderire al suolo per la fusione continua del loro strato inferiore si trovano obbligate a scorrere nelle superficj anche di poca inclinazione e producono alcuni effetti consimili dovute alla

medesima causa, il movimento. Nella lava in corso oltre a questo addossarsi di una pietra sull' altra lateralmente, si produce lo stesso effetto sul fronte terminale per la resistenza che all' avanzarsi del medesimo si appone dal suolo con le sue irregolarità, sicchè possiamo distinguere in una corrente costantemente due morene laterali, una frontale ed un dorso di larghezza variabile da 2, 3, 4 e più chilometri a pochi metri, più depresso del contorno superiore che limita le morene, ma ispido come queste perchè ricoperto di blocchi angolosi e detrito di lava che cambiano continuamente di posizione. Una corrente di lava dà l' idea per la forma di un largo terrapieno su cui passa una strada ferrata: è una massa tutta ricoperta di neri blocchi e detrito che costituiscono superiormente una superficie nel suo generale livello pianeggiante, elevata dal suolo 6-7 metri, sostenuta da due fianchi o scarpate laterali formati dallo stesso materiale frammentario che si scarica come sopra è detto e che si dispone in generale con un angolo di 45°, cioè da costituire abbassando una normale dall' orlo superiore, un triangolo la cui base è uguale all' altezza. Questo angolo dà a tutto il materiale frammentario dei fianchi appena un' equilibrio e per poco che si graviti sopra col piede si smuove e rotola al basso, come accade tutte le volte che ci si accinge a salire sulle correnti.

La struttura ora descritta si verifica sempre allorquando le correnti di lava scorrono sul suolo inclinato a superficie piuttosto regolare, ma dove la lava incontra delle notevoli irregolarità, allora questa struttura generale a terrapieno viene mascherata e più non si distingue. Per esempio è frequente il caso in cui la lava che scende per le vallate aperte entri nel letto formato da un qualche torrente; allora questo resta o prima o dopo riempito dalla lava che vi scorre in luogo dell' acqua ed è curioso di vedere come ho avuto occasione di vedere io nel così detto *vallone di Scavotto*, nel territorio di Linguaglossa presso il monte Ca-

vacci come si dispone il materiale frammentario delle morene. La lava essendo fiancheggiata da due argini ne accade che tutte le pietre che nel movimento di essa allorquando scorre in una superficie libera si accumulano ai due lati e precipitano poi al basso formando i fianchi e morene laterali, in questo caso invece si ammonticchiano le une sulle altre sui due argini del torrente, e quivi danno origine a due elevazioni in cui le pietre laviche si dispongono con una scarpata dello stesso angolo di 45°. Questa specie di *terrazzo* che limita lateralmente il torrente di lava è costituito analogamente alle morene ordinarie e si può anzi considerare come rappresentante le stesse morene, formatesi in alto cioè per sovrapposizione di parti anzi che per scarico di pietre. Lo stesso ho notato nel letto di altro torrente presso il monte la Serra Buffa.

Uno studio importante e pieno d'interesse ci somministrano le correnti di lava nella loro dinamica allorquando si considerano non isolate, ma nelle loro associazioni. Nei primi momenti di una eruzione la lava si distribuisce in tanti corsi, in varie direzioni, i quali formano delle correnti *semplici*. Quando però queste si sono arrestate con le loro frontali terminali, e si trovano già in gran parte irrigidite per il raffreddamento subito; allora per quei periodi alternativi che abbiamo studiato nella attività dei crateri, la nuova lava che scaturisce dai medesimi, non potendo più spingere avanti le correnti vecchie, ne produce delle nuove le quali scorrono o sopra a queste o parallelamente a queste, o obliquamente in più direzioni etc: in modo che si tagliano e si intersecano a vicenda e da tutte le combinazioni che sono possibili in questi loro movimenti, ne resultano delle disposizioni singolari e che a parer mio interessano molto perchè possono renderci conto di tante singolari disposizioni di suolo solcato da antiche eruzioni, di cui ora è nascosta la arida lava da lussureggiante vegetazione.

*

Il caso di sovrapposizione di due o tre correnti l' una precisamente sul dorso dell' altra è frequentissimo. Le correnti allora mantenendo costante la loro forma, prendono in una sezione trasversale una figura piramidale per la ragione semplicissima che la loro base per necessità va a ristringersi successivamente dalle inferiori alle superiori, dovendo essere la base delle prime compresa tra le due creste moreniche laterali delle sottoposte che formano come due argini. Queste riunioni di correnti semplici a formare delle correnti *composte* che possono essere *doppie* o *triple* sono la espressione materiale delle diverse epoche e fasi di una eruzione, le quali rendono possibile che una corrente giovane cammini sopra altra vecchia come se questa presentasse col suo dorso un letto naturale al suo fluire. Un caso pure facile a presentarsi è quando due o più correnti si vedono parallele: anche in questo caso esse notano sempre delle fasi eruttive differenti, essendochè quelle più vecchie servono come di guida alle più giovani e nel resultato finale possono anche presentarsi queste correnti parallele composte anzichè semplici. Finalmente il fatto delle correnti che obbliquamente procedendo vengono a tagliarsi a vicenda somministra dei dati stratigrafici di grande interesse. Supponiamo una corrente semplice che ha già percorso un tratto di suolo: che un' altra consimile sia diretta obbliquamente alla medesima in modo che vengano in un qualche punto ad incontrarsi, allora possono accadere due fatti: 1° O le due correnti sono ambedue in corso con la loro lava interna bastantemente fluida e allora quella di esse che è animata dà maggiore velocità, che ha più massa di lava, vince la resistenza dell' altra; la quale rimane attraversata e divisa in due parti una superiore ed una inferiore: la inferiore non essendo più nutrita di lava rallenta subito il corso; la superiore accumula lava al punto di incontro e questa lava accumulata o produce una derivazione laterale o passa sopra al livello della cor-

rente attraversante senza pero perfettamente ricongiungersi con la metà inferiore da cui era stata separata, perchè rimangono ambedue spostate dal movimento della corrente attraversante nella direzione del di lei corso. Si crederebbe un paradosso di meccanica questo che una corrente scavalca un' altra corrente: eppure è facile spiegarlo allorquando si riflette che le correnti scorrono in superfici più o meno inclinate sulle quali i rapporti di livello che tra di loro presentano possono cambiare facilmente per il diverso modo di accumularsi e fluire della lava. 2.° Possono invece le due correnti non essere ambedue in corso, ma una essere già ferma nel suo insieme e l' altra essere in cammino: allora se questa in cammino scende da una inclinazione superiore ai 5 gradi, il più delle volte al punto d' incontro si ingrossa, solleva il suo livello sull' altra e le passa sopra continuando il cammino nella propria direzione: se poi scende da una inclinazione inferiore ai 5° allora questo caso difficilmente si verifica e invece si osserva o che la corrente giovane si ferma all' incontro della vecchia, se il suo fronte terminale è assai raffreddato, ovvero continua il suo cammino deviando e facendosi parallela al corso della medesima. Questi casi d' incontro di due correnti si possono verificare anche più volte per le stesse due correnti allorchè queste invece di procedere obblique prendono a percorrere da varj punti delle linee curve, allora si incontrano, si tagliano a vicenda, fanno acquistare alle loro morene delle disposizioni particolari in modo che in alcuni luoghi le pietre angolose si sovrappongono a formar come degli argini ora rettilinei ora curvi più o meno elevati, in altri vengono a mancare questi accumuli di materiale e per chi non abbia osservato con attenzione come si è potuta tale conformazione presentare, non si sà rendere conto di un disordine generale che ha la sua naturale spiegazione in questo modo di intersecarsi delle correnti. Il disordine poi tanto più vistoso comparisce quando que-

ste intersecazioni si verificano fra quattro, cinque e più correnti, allora si osserva la superficie della fiumana composta da tante correnti speciali tutta ondulosa e frastagliata e quà e là presenta come delle aree ellittiche e di varia forma, solcate profondamente nel mezzo, prodotte dall' incontro delle varie morene; queste aree che trovansi nel mezzo alle dette fiumane composte, sono come apparecchi di concentrazione del calore della lava che conservano per molto tempo anche all' esterno e si rendono dei laboratorj preziosi per lo studio di alcuni fumajoli della lava. Uno di questi che mi ha servito benissimo a tale scopo si vede nella lava compresa tra il monte Stornello e la Serra Buffa ed ha quasi la forma di un piccolo cratere ellittico solcato nel mezzo a bordo esterno inclinato perchè le morene ad una estremità della ellisse hanno 12 metri di elevazione mentre all' estremità opposta non si sollevano più di due metri.

Tutte le correnti tostochè hanno avuto un corso più o meno lungo in relazione al volume di lava che le forma, alla fase più o meno attiva dei fenomeni eruttivi che le producono, alla inclinazione del suolo etc. o prima o dopo si arrestano e ciò accade o quando la loro fronte terminale incontra un ostacolo come per esempio un monte o quando perdendo della loro velocità per il successivo raffreddamento diviene più grosso il loro strato solido esterno; allora la resistenza che questo oppone trionfa e la lava si arresta. In questo primo arrestarsi non è però che esse divengano nella loro totalità rigide e immutabili; esse raffreddate all' esterno contengono nel loro interno della materia pastosa la quale e per il ristringimento delle parti esterne solidificate e per il proprio impulso cerca ancora di vincere l' ostacolo che si frappone al di lei spargimento. È allora che si vedono nascere quà e là sui fianchi delle correnti speciali più o meno importanti le quali seguono del resto le stesse leggi delle correnti principali. Solo aggiungerò riguar-

do a queste correnti di averne vedute alcune prendere una conformazione speciale e ciò precisamente mi è accaduto di osservare nella grande corrente diretta a Linguaglossa.

Il 15 aprile era con me il mio amico G. Vallia ingegnere delle Ferrovie Calabro-Sicule ed insieme vedemmo una piccola diramazione di lava compatta che era tuttora in corso la quale per la condizione del suolo aveva preso a circondare un piccolo rilievo a contorno circolare: per il piccolo volume di lava compatta che la rappresentava andava rapidamente solidificandosi in tante tavole o grandi scaglie che rimanevano separate nel contorno esterno della diramazione ed unite nel contorno interno, come se fossero tante placche le quali rigide fossero fissate sopra una lamina che venisse a piegarsi in modo da allontanarle le une dalle altre. Questa disposizione che ho verificato poi sovente, che io chiamo a *scaglioni* è propria unicamente della lava compatta che uscita in queste condizioni si raffredda bruscamente e si fende in lamine regolari.

Finalmente l'ultima espressione esterna della materia fusa che trovasi dentro alle correnti è segnata da un fatto il quale conduce a credere che la lava nell'atto del suo consolidamento aumenta di volume analogamente ad alcuni metalli come per esempio il bismuto (1). Si vede infatti mentre la lava tende a raggiungere il suo consolidamento venir fuori dai fianchi delle correnti come una pasta densa incandescente la quale come se fosse spinta forzatamente a passare attraverso alle fessure dello strato solido

(1) Si sa che il bismuto allorquando dopo averlo fuso in un crogiolo si lascia raffreddare, produce una crosta superficiale la quale mentre il bismuto stà per solidificarsi si sfonda e viene fuori una massa come un fungo di metallo fuso: volendo avere del bismuto cristallizzato questo è il segno che indica di capovolgere il crogiolo per separare la parte già solidificata esterna dalla parte fluida interna.

esterno, forma delle specie di colaticci modellati sulle fessure medesime da cui passa, spesso cilindretti di lava che si ripiegano sopra se stessi in varie direzioni e si aggruppano formando delle masse quasi vermicolari che poi si raffreddano in quelle condizioni è restano con questa forma loro speciale. Questo stesso fatto si verifica anche nel dorso delle correnti, se non che essendo questo pianeggiante, la lava che esce costituisce a poco a poco dei piccoli corsi di lava avventizj in generale di 2 metri di larghezza e 10 o più metri di lunghezza a superficie piana e disposta a guisa di scalinata (1) per cui si possono facilmente distinguere dal rimanente della lava superficiale delle correnti oltremodo ispida e scabrosa.

Osservando infatti la superficie di una corrente di lava giunta a questo punto e resa immobile vi si vedono blocchi angolosi o rotondeggianti irregolarmente incastrati e sollevati gli uni sugli altri, alcuni in equilibrio, taluni altri facili a muoversi, alcuni fissi e drizzati verticalmente e come piantati in mezzo agli altri; tutti però si vede che sono staccatti dalla medesima massa sottostante compatta sulla quale formano uno strato disordinato che in dialetto etnicolo porta il nome di *Sciara*. Un'altra condizione che presentano le correnti si è di avere anche la massa compatta sottostante divisa da alcune profonde spaccature e questo fatto che è inerente al raffreddamento di essa conduce a costituire costantemente due linee di fessura della larghezza minore di un metro che percorrono longitudinalmente ambedue i lati delle correnti parallelamente alle creste delle morene che vengono così separate dal rimanente della superficie e dalla massa interna della lava. Questa talvolta nelle grandi correnti si abbassa con tutta la sua parte superiore e serve a renderci con-

(1) Questi corsi a scalinata possono renderci conto di una eguale disposizione che ci presentano alcune antiche lave.

to benissimo di una eguale disposizione che presentano alcuni antichi corsi di lava nelle varie regioni vulcaniche come nell' Islanda ove da relazioni che direttamente ho ricevuto dal Sig.r Carlo Vogt prof. all' Istituto di Ginevra che mi ha comunicato alcune osservazioni fatte in un suo recente viaggio in quella isola, vi è una grande corrente di molti chilometri di lunghezza di 4-5 di larghezza, fiangheggiata da queste fenditure, e la cui superficie sprofondata, perchè forse la lava continuò a scorrere nel suo interno, ha dato ricetto ad un corso perenne di acque.

Nello studio delle correnti di lava un dato che è utile a valutare è la varia velocità con cui è animato il loro cammino. Questa è molto variabile subordinatamente alla prossimità o lontananza dei crateri, alla maggiore o minore fluidità e volume della lava, alla inclinazione più meno grande del suolo. Alcune determinazioni fatte presso i crateri sulla rapidità di cammino della fiumana che sul principio della eruzione si condusse direttamente ai monti Arsi, mi fecero ritenere che la lava di questa appena sgorgata dal suolo sopra una inclinazione generale di 6-7 gradi aveva una velocità di 10 metri al minuto. La determinazione di quella velocità è facile ad eseguirsi in un corso di lava che trasporta seco blocchi irregolari, alberi etc: prendendo di mira due punti fissi nel suolo circostante di una distanza che si può misurare e fissando per esempio un blocco galleggiante nel mezzo della lava il quale abbia una forma particolare si può con l' orologio alla mano vedere il tempo che impiega dal momento che lascia la prima mira e va a coincidere con la seconda. La velocità però di 10 metri al minuto non si manteneva tale in tutta la medesima fiumana; facendo varie determinazioni in punti successivamente più distanti dai crateri si trovava presso a poco con la stessa inclinazione generale di suolo una velocità mano mano decrescente di 8 metri al minuto, di 7, di 6, di 5 e così via

discorrendo: in modo che giunse a percorrere solo 5 chilometri in 24 ore (vedi pag. 46), e ciò per effetto del raffreddamento che subisce la lava per azione dell'aria e del suolo in modo che va sempre più a perdere superficialmente della sua pastosità, ingrossa sempre più lo strato di materiale consolidato e prende un cammino meno libero.

Giunta la lava al salto di Cola vecchio cioè alla distanza di 5 chilometri dai crateri la lava aveva già ridotta la sua velocità a tre metri al minuto, quando incontrata la profonda valle o per meglio dire lo spacco di suolo, quivi si riversò da prima precipitosamente, poi dopo averlo in parte colmato, vi scorreva giù con una inclinazione quasi di 40 gradi, senza interrompere il suo strato a motivo della sua densità pastosa e presentava quivi una velocità di 25 metri al minuto ; riempita la valle non ritrovando nel suolo che una debole inclinazione di 5 gradi non progrediva più che di 30 metri in 25 minuti, cioè poco più di un metro al minuto: dopo quattro giorni anche questa velocità era ridotta alla metà, piu tardi ad un terzo, ad un quarto etc. finchè la lava fattasi tanto pigra per il suo inviluppo esterno troppo ingrossato, non era capace di avanzarsi più di 1 metro per giorno e al termine di 12 giorni di corso si arrestò.

Quanto ho detto riguardo alla velocità della corrente principale o la prima che si è prodotta, può dirsi in generale di tutte le altre che si formarono in seguito con fasi che trovano solo differenza nel tempo e ciò perchè le correnti o le parti delle correnti che si trovano più vicine e in più diretta comunicazione con i crateri o sorgenti di lava mantengono dopo il primo sgorgo più attivo di lava una velocità di 4-5 metri al minuto per poco più di un mese di tempo e questa velocità conduce la lava a spargersi in svariate diramazioni.

Dopo questo tempo la velocità viene meno anche ai crateri per il diminuito volume di lava che esce: a dì 1

marzo il fiume di lava alla base dei crateri non aveva più che una velocità di 2 metri al minuto e ciò faceva sì che tutti i corsi di lava si erano pure rallentati. Quando poco dopo si aprì di nuovo il suolo alla base del cratere più basso e la lava tornò ad infuriare nel suo scaturire; essa riacquistò una velocità di 8 metri al minuto, allora come ho fatto conoscere le correnti che più direttamente vennero nutrite ripresero pure vigore e quella specialmente di Linguaglossa progredì 4 chilometri in 3 giorni di tempo. Indipendentemente da tutte le altre citate circostanze che esercitano delle influenze speciali sulla velocità dei corsi di lava, l'apparecchio eruttivo deve considerarsi come il cuore di un sistema circolatorio rappresentato da tutte le correnti di lava: se le pulsazioni di questo cuore sono rapide ed energiche le correnti vengono più nutrite e si avanzano con maggiore velocità, se invece esse si rallentano e perdono di forza o se la circolazione della materia è condotta a deviare, allora le correnti già formate, non alimentate da nuova lava e calore si danno a poco a poco in preda alle cause di raffredamento, si intorpidiscono e cessano di essere attive.

I piccoli corsi di lava avventizj che ho detto formarsi sul dorso delle correnti quando queste si raffreddano mi hanno in generale presentato una velocità di 1^m, $1,^m5$, 2^m in 30 minuti secondi o al più di 3 metri al minuto, ma questi presentano un breve cammino.

Riassumendo quanto riguarda la velocità della lava nella eruzione di cui sono stato testimone ho trovato che alla distanza di 5 chilometri dai crateri in una inclinazione di 40° (al Salto di Cola Vecchio) presentava il suo massimo di 25 metri al minuto: tal caso deve considerarsi però come eccezionale poichè nella inclinazione ordinaria dei fianchi dell'Etna, la velocità massima è stata di 10 metri al minuto

presso i crateri e con tutte le graduazioni fino a 0° nelle parti successivamente più distanti delle correnti.

La velocità influisce molto sugli effetti che la lava produce su ciò che incontra nel suolo, effetti che possono essere meccanici e calorifici. Allorquando nei primi giorni della eruzione essa scende a furia allora supera tutti gli ostacoli ordinarj che può incontrare e tutto con sè o brucia o seppelisce o travolge. Le case o i fabbricati che incontra ricevono da prima l' urto della morena frontale e in generale resistono; ma quando risentono la spinta della fronte stessa della corrente che si avanza allora crollano e le macerie vengono sepolte perchè la lava vi passa sopra. Se invece si tratta di alberi grossi e di alto fusto questi vengono abbruciati alla base e nella loro fronda e i loro tronchi mutilati, svelti dal suolo, cadono i più sul dorso della lava che li trasporta finchè prosciugati li carbonizza e li brucia. Era curioso di vedere nei primi giorni la corrente principale di lava che si era aperto il cammino tra i due boschi Cerrita e Lenza rigogliosi per secolari alberi, quercie, faggi e pini selvatici, avanzarsi tutta carica di grossi tronchi mutilati e quasi carbonizzati che galleggiavano sul fiume di lava insieme a blocchi e detrito quasi a rappresentare gli avanzi di grandi zattere sfasciate dalla corrente stessa, la quale divampava sul suolo i giovani arboscelli e tutte le altre piante di piccola mole. Però di queste non tutte avevano tempo di bruciare prima di essere ricoperte dalla lava e tale fatto è utile a conoscersi per la spiegazione di un carattere proprio della lava in corso. Una corrente di lava che si avanza tramanda un'odore particolare che rammenta precisamente quello delle sostanze organiche sottoposte alla distillazione in vasi chiusi, dovuto a materie empireumatiche volatili che si formano insieme a sostanze gassose. Lo stesso accade allorchè le diverse piante che si trovano nel suolo invaso dalla lava non hanno tempo di bruciare completa-

mente prima di essere ricoperte da questa; si trovano sottoposte ad una elevatissima temperatura sotto la pressione della lava e come se fossero distillate in vasi chiusi emettono dalle crepacce della lava delle sostanze volatili e gassose le quali perchè combustibili bruciano a contatto dell'aria e ciò spiega la formazione di numerose fiamme in forma di lingua che dardeggiano attraverso alle crepacce medesime. E riguardo agli effetti calorifici della lava debbo citare delle osservazioni importanti fatte nel momento in cui questa improvvisamente veniva a circondare dei grossi alberi in piena e rigogliosa vita. Ho veduto spesso delle quercie, dei faggi, con tronco di largo diametro resistere all'azione energicamente calorifica della lava fusa e solo dopo due o tre quarti d'ora prender fuoco appena che si potevano dire prosciugati. Ciò si spiega ricorrendo allo stato sferoidale che l'acqua e i liquidi assumono sotto l'influenza di una elevata temperatura: l'acqua che esce dai loro tessuti assumendo questo stato e formando come uno strato coibente intorno ai tronchi impedisce che questi brucino per l'azione diretta della lava prima che abbiano perduto gran parte della loro umidità, nel modo stesso che si può immergere con destrezza senza inconveniente una mano in un bagno di qualche metallo fuso, per esempio nel ferro, purchè la mano sia bagnata.

Questo accadde anche nel primo momento in cui lo spacco verificatosi nel monte Frumento fu riempito di lava e già ho parlato altrove (pag. 27.) di alberi rimasti circondati dalla lava e rimasti al posto senza bruciare e i quali subirono, atteso il rapido raffreddamento della lava, solo una lenta carbonizzazione preceduta dalla loro essiccazione. Questi fatti sono di importanza grandissima per il criterio che ci dobbiamo formare della azione che la lava può esercitare su ciò che incontra nel suolo e anche sulle rocce che formano il suolo stesso. Questa azione non è tanto potente come si

potrebbe a prima giunta credere ed io pure ho dovuto modificare le idee che aveva a questo riguardo prima di essere stato testimone di questa importante eruzione. Per esempio non è difficile il caso di vedere un grosso strato di neve già ricoperto da arena e scorie rimanere al di sotto della lava senza che la neve si fonda: effetto contrario a quello di grossi blocchi incandescenti lanciati dai crateri nei primi giorni i quali blocchi piombando direttamente sulla nuda neve dei monti vicini, in meno che si dice vi si seppellivano sollevando una colonna di vapore che la bassa temperatura ben presto restituiva al suolo in forma parimenti di neve. La lava, e l'ho sopra già detto, oltre allo strato coibente di vapore che impedisce gli effetti diretti su ciò che incontra sul terreno, cammina non direttamente sul suolo, ma sopra uno strato che in continuazione alla parte esterna a contatto dell'aria forma un involucro di lava consolidata il quale impedisce la trasmissione del calore centrale; è per questa ragione che ci possiamo avvicinare momentaneamente ai fianchi più coperti da detrito solido delle correnti in corso e tanto anche da accendervi il sigaro senza sentire l'azione di una temperatura intollerabile. In prova di ciò cito ancora un caso che mi è accaduto nei primi giorni in cui io mi trovava ad abitare presso i crateri: curioso di conoscere quanto d'importante presentavano mi veniva fatto senza tanto riflettere di scavalcare argini, attraversare correnti di lava dovunque mi si presentava la possibilità di farlo. Ebbene una volta mentre era situato sopra una corrente giudicata apparentemente per ferma, e con l'orologio alla mano io stava misurando la velocità di un corso di lava che usciva dai crateri, mi accorsi con una impressione tutta nuova che gli alberi e tutto ciò che io fissava a distanza si muoveva; io pure camminava, e camminava nella stessa direzione del corso suddetto benchè molto più lentamente.

Lo strato dunque esterno consolidato e frammentato delle correnti di lava, è un mezzo che impedisce la propagazione del calore della massa interna che può anche essere tutta fusa e fluente. Questo strato però per produrre tale effetto deve avere raggiunto un certo spessore altrimenti il calore che si propaga si sente anche a distanza e si denota col fenomeno ordinario conosciuto dai fisici col nome di miraggio che serve direi quasi di norma per giudicare se una corrente di lava è o non è praticabile. Infatti allorquando una corrente di lava è sul principio del suo raffreddamento, l'aria sovraincombente alla medesima forma degli strati molto rarefatti e quindi di minore densità che successivamente si rimuovono il che fa sì che alla superficie di una corrente che divampa si vede come un'aria tremula presentandosi oscillanti tutti i contorni degli oggetti che attraverso alla medesima si mirano. E ciò continua per lungo tempo anche in una corrente, la quale abbia raffreddata la sua superficie la dove essa in punti determinati delle sue fenditure dà sfogo per mezzo dei fumajoli agli edotti elastici rappresentati da una aria infuocata insieme a vapori di acqua e materie solide condensabili.

Questo fenomeno in qualche caso speciale riesce poi più caratteristico quando ci si trova presso una estesa superficie di suolo ricoperto da lava che emana molto calore e quando l'aria non è agitata da vento, allora per l'ineguale densità degli strati dell'atmosfera tanto più rarefatti quanto più vicini alla superficie stessa, si producono quei noti effetti di refrazione dei raggi luminosi che conducono all'angolo limite, cioè alla riflessione totale, per cui si verificano delle illusioni ottiche di alberi ed altri oggetti circostanti rovesciati al di sotto dell'orizzonte visibile, come accade sui piani sabbiosi riscaldati dal sole nei deserti dell'Africa.

SEZIONE II.

PARTE SECONDA

ARTICOLO SESTO

Sommario — Studio fisico della lava — Caratteri della lava che scaturisce dal suolo — Specie di ebullizione che la agita per lo sviluppo dei vapori e dei gas — Considerazione sullo stato di fusione cristallina della lava — Idee di Dolomieu — Teoria sviluppata da Paulett Scrope confermata dalle osservazioni recenti — Fatti desunti dalla eruzione — Plasticità della lava — Fusione artificiale della lava — Elevata temperatura a cui si produce—Effetti del raffreddamento repentino e lento sulla lava —Ceneri, arene, lapilli, scorie, bombe, lava compatta —Struttura microscopica della lava in queste varie forme e stato di aggregazione dei varj minerali che la costituiscono — Densità della lava di tutte le condizioni messa in confronto con quella dei suoi componenti — Proprietà magnetiche della lava — Deviazione prodotta nell' ago di declinazione sul meridiano magnetico — Polarità.

Premesso quanto ho sviluppato nei capitoli precedenti sono giunto al punto di dovere considerare la lava isolatamente come roccia formata dalla aggregazione di varj minerali e sottoporla ad un esame minuto per metterne in evidenza le sue proprietà fisiche, le sue attitudini, gli edotti e i prodotti ai quali dà origine, la sua composizione. Devo quindi studiar la lava sotto il duplice aspetto fisico chimico e a far ciò nel modo più interessante e completo mi occorre di considerare la lava fisicamente e chimicamente: 1° nel suo stato di fusione ed incandescenza come cioè scaturisce dal suolo; 2° nell'atto in cui si raffredda e dà origine a tutti quei fenomeni secondarj che si riassumono nello studio dei fumajoli; 3° nel suo stato di completo raffreddamento e solidificazione della sua massa.

Il presente capitolo è destinato allo studio fisico della lava.

Osservando attentamente una massa di lava fusa appena che esce dalle aperture del suolo circondato o nò da crateri si vede una materia rosso-scura alla luce del giorno,

vivamente bianca e splendente osservata di notte, la quale nel muoversi manifesta una densità pastosa, ma facile a lasciarsi traversare da sostanze elastiche. Infatti costantemente essa presenta quando è a questo grado di temperatura e fusione una specie di ebullizione per cui è continuamente agitata, si rigonfia alla superficie, produce delle vessiche che esplodono, e fa sentire un fremito come di materia che sviluppa in se dei vapori e dei gas la cui tensione sollecitata dall'alta temperatura vince ogni ostacolo e si fanno strada per giungere alla superficie e mescolarsi all'aria. È perciò che dalla superficie della lava fusa si emanano dei densi vapori bianchi caratteristici e di cui più tardi vedremo la composizione nello studio dei fumajoli.

In questo stato di fusione la lava essendo in continua ebullizione finisce per costituire sopra di se uno strato poroso e spugnoso per una quantità di fluidi elastici che rimangono impegnati nella lava, la quale quando si freddi viene a presentare la forma scoriacea come in generale è la lava che ricopre la superficie delle correnti e la lava che viene projettata a poca distanza a costituire ricadendo il materiale dei crateri o a distanze maggiori per distribuirsi erraticamente sul suolo circostante.

La lava che nel primo suo scaturire ha sviluppato, per i gas e vapori che l'attraversano, dei turbini di fumo prende a scorrere sul suolo e quivi continua a emettere dalla sua superficie dei vapori densi bianchi che per poco che la lava si solidifichi cominciano a condensare alla superficie di essa delle varie sostanze minerali le quali accompagnano tutte le fasi del di lei raffreddamento. Questa osservazione non può non essere tenuta in gran conto nello studio dello stato di fusione della lava come scaturisce dal suolo e come scorre sulla superficie di questo. Da un lato sembra doversi ritenere che abbia la proprietà di alcuni metalli come per esempio l'argento, che allorquando sono fusi possono

ritenere o assorbire delle materie elastiche per poi svilupparle nel loro raffreddamento. Dall'altro però tutto ci conduce a credere che la fluidità della lava non debba riferirsi ad una vera fusione in modo da avere una materia omogenea in tutte le sue parti: ciò più evidentemente dimostra lo stato di aggregazione cristallina che presenta, sia quando è allo stato pastoso, sia quando è consolidata: al contrario di quando si fonde artificialmente, nel qual caso produce una specie di vetro o smalto nero. Delle idee precise sulla fusione cristallina della lava devonsi fino dal 1825 al sig. Paulett Scrope distinto vulcanologo inglese (1) e ciò che ho osservato direttamente e con attenzione nella eruzione di cui sono stato testimone mi sembra che conduca a confermarle pienamente. La lava mentre scaturisce da un'orifizio vulcanico è di già granulosa e composta da un aggregato di cristalli più o meno imperfetti inviluppati in una pasta di grana più fina che pure manca dello stato di fusione molecolare. Intanto la mobilità delle molecole solide è dovuta sopra tutto alla presenza di un fluido che riempie gl'interstizj fra le une e le altre. Dolomieu (2) che è stato nel secolo passato uno dei più attenti osservatori dei fenomeni vulcanici aveva già dato un cenno di una simile teoria sulla natura della fluidità della lava ed ammetteva per veicolo capace di dare la mobilità alle particelle solide, il solfo. Ma la quantità che ne contiene la lava ordinariamente, è insufficiente per potere giustificare una tale opinione e per poter dare al solfo questo carattere di grande importanza. D'altronde come in altra occasione ho dimostrato l'acqua allo stato di vapore è l'elemento di forza e di azione più potente per spiegare il meccanismo ed i fenomeni delle eruzioni, di più l'acqua secondo l'analisi chimica è un ingrediente che tro-

(1) Vedi « Les volcans, leurs caractères et leurs phénomènes. » Chap. VII Paris 1864.

(2) V. Iles Ponces — Avant-propos — 1788 Paris.

vasi abbondantissimo nelle lave feldispatiche e augitiche di struttura granulare, come in tutte le rocce pirogeniche cristalline. (1) È vero che qualcuno dichiara invece che cer-

(1) Si ammette oggi dai geologi come dimostra il Sig. Delesse (Recerches sur l'Origine des Roches — Bullettin del la Soc. Géo. de France 2. serie, t. XV p. 728) che il granito stesso e le rocce così dette plutoniche chiamate in altri termini *non ignee* devono la loro primitiva liquidità e la loro plasticità all'acqua come veicolo delle loro particelle cristalline.

Circa l'importanza da attribuirsi all'acqua nei fenomeni sotterranei mi piace di riportare quì a delucidazione maggiore di quanto espongo, un sunto delle considerazioni che fà lo stesso autore a pag. 730—747 della succitata memoria.

« È solamente in circostanze eccezionali che il calore ha l'effetto principale nella formazione delle rocce eruttive, poichè l'acqua merita un' attenzione tutta speciale come causa che anche éssa ha contribuito alla formazione di queste rocce. L'acqua che penetra negli strati sotterranei deve concorrere come l'ha fatto rimarcare Bischof a tutti i fenomeni che si producono nell'interno della terra e quando la temperatura è molto elevata essa deve esercitare delle azioni chimiche e fisiche energiche sulle rocce con le quali viene a contatto capaci per fino di renderle plastiche — Tutti sanno che quando una roccia è impregnata di acqua essa perde la sua tenacità ed in certi casi essa può divenire interamente pastosa: lasciando da parte gli esempj ovvj dell'argilla etc. Liebig e Kopp hanno dimostrato che il basalto stesso se viene ridotto in sottile polvere e impastato con acqua, la pasta che se ne ottiene se si lascia più volte asciugare spontaneamente, finisce per prendere coesione nelle sue parti e divenire una pietra. Lo stesso dicasi per le lave. In generale si può ritenere che quando una roccia fusibile o infusibile è impregnata di acqua essa prova sempre un certo rammollimento e qualche volta diviene plastica: quando invece perde dell'acqua essa diviene litoide. Questo effetto prodotto dall'acqua sulle proprietà fisiche delle roccie è molto importante e tanto più se si pensa che a profondità l'acqua è ajutata dal calore e dalla pressione le quali cause riunite capaci di mettere in gioco tante azioni molecolari concorrono a dare alle roccie uno stato di plasticità. E di ciò

*

te lave vulcaniche sono anidre o comparativamente prive d'acqua, ma ciò stà in perfetto accordo con quello che naturalmente accade, infatti l'osservazione e l'esperienza dimo-

rimane una impronta nell'ordine di solidificazione nel quale si formano i minerali che compongono una roccia che non è in relazione necessaria con l'ordine di fusibilità di questi minerali — Questa apparente anomalia devesi al fatto che per la formazione dei minerali in una roccia non è assolutamente indispensabile che la roccia sia portata alla fusione ignea: basta che abbia un certo grado di plasticità la quale può esserle comunicata non solo dal fuoco, ma anche dall'acqua ajutata dalla pressione.

Nell'idea volgare nulla vi è di più opposto dell'acqua e del fuoco; eppure non vi è alcuno antagonismo tra questi due agenti poichè nella natura si trovano spesso riuniti — I vulcani ci offrono fenomeni che colpiscono veramente la nostra immaginazione e che si riferiscono a quest'ordine di fatti: essi rigettano delle rocce incandescenti ed in uno stato di fusione alla quale concorre il calore e l'acqua. Se infatti noi penetriamo nell'interno della terra ei troviamo del calore non solo ma anche dell'acqua. Quest'acqua forma delle masse sotterranee di cui la importanza è paragonabile a quella delle acque della superficie: in virtù del suo peso essa tende a penetrare sempre più nella scorza della terra e la impregna in uno spessore che è certamente superiore a tre chilometri; perchè è solamente a partire da questa profondità al di sotto della superficie che essa può acquistare una temperatura superiore a 100 gradi. Essa discioglie d'altronde una proporzione di sostanze minerali tanto più grande per quanto la sua temperatura si fa più elevata ed aumenta successivamente la plasticità delle roccie e ad una certa profondità ne facilita la fusione. Queste rocce rese plastiche dal calore e dall'acqua penetrano poi negli spacchi della scorza terrestre: in certi punti anche possono romperla e allora si spandono al di fuori.

Dietro ciò dobbiamo meravigliarci se l'acqua ha un'azione tanto importante nei fenomeni vulcanici? È l'acqua che allo stato di vapore ne forma la maggior parte delle emanazioni gassose: è l'acqua che si sviluppa dalle lave e produce i fumajoli: è l'acqua che dà alle lave la struttura cellulare.

strano che le lave nel solidificarsi perdono tutto o quasi tutto ciò che contengono di volatile.

La lava sia nella sua fusione sia nella sua consolidazione si può opportunamente paragonare ad un siroppo di zucchero condotto al punto di cristallizzare: in tutte e due i casi si tratta non di un liquido a molecole omogenee, non di una sostanza del tutto fusa, ma di un *magma* o composto di molecole cristalline o granulari dotate di una certa mobilità per la presenza di un fluido nei loro interstizj che nei due casi si trova essere dell' acqua a elevata temperatura o del vapore. In ambedue i casi la consolidazione si effettua per la evaporazione o lo sviluppo di questo veicolo acquoso per il quale le molecole sono condotte in contatto in una maniera favorevole alla loro coesione per formare una massa solida più o meno cristallizzata. (1)

Questa teoria che ammette lo stato *semicristallino* o *granulare* della lava avanti che scaturisca e mentre scorre sul suolo e poi si arresta, non esclude la possibilità che i cristalli più grossi che presenta mentre è solida abbiano potuto formarsi o piuttosto ingrandirsi e farsi regolari durante il di lei raffreddamento. Infatti anche a prima giunta si può ritenere che per lo sviluppo della più grande parte di acqua contenuta negli interstizj allo stato di vapore e per la emissione del calore che teneva lontane le molecole, queste si ravvicinino in modo da trovarsi per qualche tempo in una certa libertà di azione e nelle condizioni favorevoli alla influenza di quella forza polarizzante che determina la cristallizzazione: e ciò mentre rimangono dalla stessa forza influenzate tutte le molecole della massa che assume anche nelle parti più sollecitamente raffreddate una generale struttura cristallina. In alcune lave antiche dell'Etna che si vedono alla valle del Bove io ho

(1) V.Poulett Scrope l. c. pag. 122.

trovato dei cristalli di augite direi quasi giganteschi, lunghi 12 cent. e larghi 5 e per questi così grossi cristalli riesce più specialmente difficile ammettere che si trovino belli e formati nella lava in fusione.

Bischoff al quale la Geologia-chimica và debitrice di molti progressi è della opinione che i piccoli cristalli possono servire di nuclei a cristalli più grossi nel raffreddamento della lava, e fa rimarcare anzi (1) che se anche i primi sono imperfetti si fanno regolari prima di crescere perchè è dimostrato da esperienze note di cristallogenia che i cristalli rotti o incompleti che si mantengono nella condizione di potersi ingrandire, ciò non fanno prima che si sieno resi regolari nelle parti mancanti. E per render conto come si possono trovare i cristalli formati nella lava che esce dal suolo si prevale di una esperienza di Buldelberg; allorchè un miscuglio di piombo e di stagno fatto in una proporzione qualunque si raffredda lentamente, l'uno o l'altro dei due metalli si solidifica il primo e rimane meccanicamente mescolato con la porzione ancora liquida che è una lega dei due metalli in proporzioni definite (2). Se anche i due metalli fusi fossero istantaneamente raffreddati il resultato sarebbe una lega contenente dei cristalli di uno dei due metalli i quali si distribuiscono nella massa precisamente come lo sono quelli del feldispato e dell'augite in un miscuglio apparentemente omogeneo di questi due elementi nella lava.

Un processo simile si può infatti ragionevolmente ammettere che abbia luogo durante il lento consolidarsi della lava con questa sola differenza che in tal caso può essere maggiore il numero delle sostanze mescolate insieme (3): nel

(1) Chemical and physical Geology — (Cavendish Society) London — vol II pag. 231.

(2) Poggendorff's Annalen, XVIII, 274.

(3) Bischoff l. c. vol. II pag. 93-94.

caso di quella dell'Etna sono comunemente oltre alle due citate feldispato e augite anche la olivina e il ferro magnetico. Ammettiamo la cristallizzazione dei differenti minerali che costituiscono la lava, interrotta da una eruzione e possiamo spiegare così la esistenza dei cristalli ben formati nelle scorie projettate, nelle masse compatte, e anche dei minuti cristalli incompleti che si trovano nella lava stessa in forma di arena.

In ogni modo è un fatto provato e sanzionato che la fluidità della lava non devesi ad una vera omogenea fusione dei suoi elementi. Poulett Scrope e tutti gli altri vulcanologi che dopo di lui si sono occupati di questo argomento, respingendo le idee di Dolomieu sull'importanza del solfo nella plasticità della lava, ammettono e fanno sempre menzione dell'acqua come capace sotto l'influenza di elevata temperatura e pressione di tenere discoste le particelle laviche e dare al sistema di esse un carattere di mobilità. Non è certamente da mettersi in dubbio che l'acqua è l'agente che principalmente può operare ciò, perchè essa si sviluppa dal principio alla fine di una eruzione in quantità prodigiosa; ma io dichiaro che non devesi trascurare di ammettere il concorso a questo medesimo effetto di tutte le materie volatili contenute nell'impasto lavico e che col raffreddamento della lava si sviluppano e si riducono allo stato solido in svariate sublimazioni. Fra queste principalmente il cloruro di sodio, di potassio, di rame, il sale ammoniaco ed il solfo stesso di Dolomieu (1).

(1) Difficilmente accade di potere osservare il solfo originario della lava dentro la lava stessa, prima che siasi sublimato nei fumajoli. Io vi sono riuscito direi quasi sorprendendolo nel suo stato naturale. Un pezzo di lava porosa scagliata dai crateri è caduta presso di me incandescente e pastosa, capace di essere traversata da punte di ferro, mi fece nascere l'idea di raffreddarla bruscamente ricoprendola di uno

Una conferma a tutte le precedenti considerazioni che la lava che si allarga sul suolo sopra giacente ai focolari vulcanici non è dotata di omogeneità, si ha nell'aspetto tutto differente che prende la lava allorchè è sottoposta alla vera fusione. Messa in un crogiolo di platino e facendole sentire l' azione del calore bianco vivissimo per 8-10 minuti (1) si fonde, leggermente rigonfia, bolle (2) e si riduce in un liquido vischioso che col raffreddamento ha i caratteri di un vetro o smalto nero. La vetrificazione è l' indizio certo della omogeneità del suo impasto, cioè della completa fusione, e la frattura del vetro è concoide e più non vedesi traccia alcuna di struttura cristallina e degli elementi minerali della lava che scorgonsi minutamente del colore loro proprio, osservando la lava naturale, nero il pirosseno, bianco il feldispato, giallo il peridoto.

strato di neve per vedere di potervi fissare le materie volatili che altrimenti si sviluppano. Dopo poco che la lava era fredda e solida, fatta asciugare spontaneamente e spezzata mi ha presentato nell' interno dei minuti cristalli di zolfo cetrino distribuiti in tutta la massa (Vedi art. fumajoli e prodotti della lava) lo studio dei quali ha richiamato molto l' attenzione del distinto cristallografo Sig. Quintino Sella al quale ho ceduto il materiale necessario: oltre a ciò questa lava si presentava per mezzo delle reazioni chimiche opportune molto ricca di cloruro di sodio e altri cloruri, al contrario della lava ordinaria. Questi frammenti si conservano nella collezione dei prodotti della eruzione 1865, collezione che essendo completa ed unica a rappresentare tutta la storia di una eruzione Etnea io ne ho fatto prezioso dono al Gabinetto di Chimica da me fondato nella R. Università.

(1) Questa fusione si esegue bene per mezzo della lampada. Deville a essenza di trementina.

(2) Il fenomeno della ebullizione sembra dovuto allo sviluppo nello stato elastico di un residuo di quelle materie che la lava allo stato di fusione cristallina trattiene, la maggior parte delle quali si sprigiona nel solidificarsi della medesima.

Difficile è determinare esattamente il grado di temperatura che permette la vera fusione della lava: mi sono contentato di accennare come un dato la temperatura del calore bianco vivissimo sostenuta per qualche minuto, perchè realmente i tentativi che si potrebbero fare per la determinazione diretta di questa temperatura, per esempio per mezzo della densità che fa acquistare al vapore di certi corpi come del mercurio etc. non mancano di serie difficoltà e lasciano incerti sulla esattezza dei resultati. Ho fatto però delle sperienze semplici e di paragone tra la fusione della lava e quella di alcuni metalli. Mi sono servito di pezzi di lava come di crogiolo ove ho messo altri metalli ed ho osservato che l'argento, il rame, l'oro (1) vi si possono fondere senza che la lava cessi di mantenere la sua forma e la sua solidità: ad una temperatura che non giunge a fondere il ferro dolce essa si vetrifica, e ciò tanto più facilmente al calore che fonde il ferro stesso, o quello ottenuto con un getto acceso di gas ossidrogeno capace di fondere il platino alla quale temperatura la lava bolle con grande facilità, perchè si presenta più mobile e più fluida. Da ciò si deduce che la fusione della lava sotto l'influenza della pressione ordinaria si verifica ad una temperatura vicina a quella che permette la completa fusione del ferro, che è quanto a dire ad una temperatura di poco minore ai 1500 gradi (2).

(1) Si sa che per l'argento, il rame, l'oro, il ferro, il platino le temperature di fusione sono approssimativamente le seguenti:

Argento	fonde a	1000°
Rame	» »	1092°
Oro	» »	1250°
Ferro	» »	1500°
Platino	» »	1910°-2000.°

(2) Anche indipendentemente dalle mie sperienze, secondo le valutazioni del Sig^{r}. Pouillet il colore bianco vivo del platino corrisponde ad una temperatura molto prossima ai 1500 gradi.

La lava che esce dalla bollente fornace sotterranea non possiede questa elevata temperatura; tuttavia essa ha con se una temperatura sufficiente per scorrere e spargersi allo stato di fusione cristallina, per quanto per uscire all' esterno debba fare un lungo tragitto. Ciò può spiegarsi tenendo conto della densità della lava e dell' altezza degli orifizi vulcanici e calcolando in atmosfere la pressione che una colonna di lava può esercitare, ammettendo quanto Hopkins ha recentemente costatato in Inghilterra che la fusione di un materiale terrestre aumenta in ragione diretta della pressione. Tostochè la lava è uscita all' esterno si lascia facilmente attraversare da punte metalliche di ferro, ma sempre con una certa resistenza e potendone staccare dei pezzi che presto si raffreddano è facile in questi farvi penetrare delle monete di rame, o di argento senza che subiscano alcun principio di fusione. Se però tali monete o dei fili di questi metalli si gettano su di una grande massa fusa che si trovi in qualche parte allo scoperto, allora poco dopo si fondono. È curioso un fatto che mi è accaduto di osservare riguardo al rame. Gettando delle monete di rame in alcune crepacce di una corrente di lava esternamente solidificata, dentro alle quali vedevasi tuttora la lava fusa incandescente, ho notato che queste si fanno subito nere alla superficie per uno strato di protossido di rame che facilmente si stacca non accompagnando la dilatazione del metallo, il quale si presenta al di sotto del colore rosso amaranto del rame così detto *rosetta* e come questo si fà fragilissimo per una certa quantità di sottossido che viene a contenere del detto metallo.

Dietro ciò se le pareti della crepaccia ove si sono messe le monete per poco si muovono, allora le monete si riducono, *come mi si sono ridotte*, in frammenti i quali poi vanno soggetti alla fusione completa tostochè vengono in contatto del-

la viva lava (1). Le monete di argento prima di fondersi si ricoprono parimente di uno strato nero dovuto alla ossidazione del rame che contengono nella lega. Per ottenere però questi effetti di fusione è necessario agire direttamente sulla lava di grandi correnti che trovasi nel suo stato massimo di calore, e che può solo osservarsi attraverso alle crepacce di uno strato solido esterno che rende praticabile il punto di esperimento senza avvampare per l'eccessivo calore. Facendo tali esperienze sopra dei blocchi staccati e piccole masse che facilmente si raffreddano non si ottengono che delle ossidazioni superficiali. Lo stesso si verifica operando nella parte superficiale di un corso di lava. Infatti per esempio ho curato di eseguire degli esperimenti sul piccolo e comodo torrentello di lava più volte nominato che mi si offrì al piede del cratere più basso: ad un bastone con lunga punta di ferro io applicava dei fili di argento puro, rame, ferro e poi l'immergeva nella lava corrente più che poteva, ma sempre nello strato superficiale per la resistenza che oppone la lava corrente: il più spesso i fili che io adoprava della grossezza di un millimetro o mezzo millimetro venivano a mancare e si presentavano rotti tirando su il bastone: qualche volta rimanevano interi e mostravano i fili di argento un aspetto matto, i fili di rame una ossidazione nera alla superficie, i fili di ferro erano parimente ossidati: giammai ho potuto osservare in tali condizioni un principio di fusione. Anche per estrarre dal torrentello la lava scoriacea superficiale io mi serviva impunemente di una specie

(1) Nella collezione di cui ho fatto menzione e che io ho donato alla Università si vede un pezzo di lava con una moneta di rame del valore, di 10 centesimi tutta frantumata e i di cui frammenti parte neri e ricoperti di protossido di rame, parte resi rossi dal sottossido hanno subìto un principio di fusione e si sono saldati nuovamente insieme, ma fuori di posto.

*

di cucchiajo combinato con dei grossi fili di rame intrecciati sullo stesso bastone terminato con lunga punta di ferro: i fili di rame rimanevano ossidati, ma la temperatura non era capace di fonderli e se io li lasciava anche per un quarto d'ora immersi, io li estraeva tutti profondamente ossidati e vi rimanevano aderenti dei frammenti più o meno grossi di scoria pastosa nella quale anche dopo il raffreddamento restavano avviluppati (1). Anche la lava dell'Etna nello stato scoriaceo come al suo massimo di compattezza se si esamina mentre è tuttora incandescente e pastosa, si osserva che gode di proprietà plastiche e quindi se opportunamente viene compressa tra forme incise di ferro può modellarsi benissimo sui rilievi ed incavi anche sottili delle medesime, al contrario di quanto si è creduto fin ora riserbando questa proprietà alla sola lava del Vesuvio tra i vulcani di Italia.

Allorchè la lava incandescente e pastosa viene a raffreddarsi essa diviene nera e solida e presenta qualche differenza secondo che si raffredda bruscamente o lentamente. Se si osserva tutta la parte esterna frammentata di un corso di lava la quale per l'azione dell'aria si è rapidamente solidificata, si osserva che ciascun frammento rotondeggiante o angoloso è tutto più o meno scabroso e granuloso alla superficie e queste scabrosità e granulosità con l'attrito delle dita stesse si staccano, si disgregano e si risolvono in materiale minuto con molta facilità e tanto più poi se si applica qualche colpo di martello. Lo stesso si verifica nelle masse di lava projettate dalle bocche eruttive, sicchè quasi si avrebbe un argomento per provare sempre più la struttura non omogenea e cristallina della lava e si potrebbe in qualche modo spiegare la maniera di dividersi della lava assumendo il carattere

(1) Di questi pezzi di scorie con fili di rame, monete etc. se ne conservano nella mia collezione citata.

di cenere, di arena, di lapilli, di bombe, di scorie. Infatti è ragionevole ammettere che la stessa lava nel bollire continuamente quando giunge alla superficie del suolo venendo soggetta a projezioni nell'aria possa assumere per la fragilità che acquista col suo rapido raffreddamento la forma più o meno divisa per l'attrito che sente a costituire la cenere e l'arena, come la forma più o meno grossolana a costituire i lapilli, le bombe, le scorie. Credo che questa circostanza della facile disgregabilità e della tensione o sforzo che devono esercitare le materie elastiche per farsi strada attraverso alla densa materia che rappresenta la lava in ebullizione, possano benissimo renderci conto di ciò insieme all'azione meccanica di attrito che devono esercitare gli strati d'aria attraversati con rapidità dalle projezioni che caratterizzano l'energia vulcanica. Che l'attrito abbia una grande azione per produrre questo effetto nella lava bruscamente raffreddata lo prova il fatto, che nello strato superficiale di una corrente di lava tutto quel materiale frammentario che si scarica sulle morene laterali e frontale è rappresentato come altronde ho detto, oltre che da grossi blocchi angolosi di lava, anche da piccoli pezzi arrotondati e con tutte le gradazioni fino ad' una grande quantità di sottilissima polvere che ha l'aspetto della cenere: e tutto questo stritolamento devesi alla facile disgregabilità della lava per il semplice sfregamento e rotolamento delle parti già bruscamente solidificate di essa. Nell'aria le masse di lava si comportano diversamente a seconda dei casi: se sono masse piccole facili a raffreddarsi si riducono in cenere, arena, lapilli e scorie; se però sono più grandi e capaci di conservare più a lungo la loro pastosità, animate da movimento di rotazione nell'impulso che ricevono allora vengono a prendere delle forme svariate rotondeggianti etc. a costituire in generale le così dette bombe.

Prendiamo ora a considerare più specialmente queste varie forme di lava per ciò che mi hanno presentato di rimarchevole nel loro studio.

Cenere e arena — Tanto nella piccola eruzione del 1863 effettuato dal grande cratere, quanto in quest' ultima fatta dai nuovi crateri si è rigettata la cenere in grande copia e come sempre accade, anche in queste due ultime circostanze essendo della lava estremamente divisa e pulverulenta e a cagione della sua leggerezza rimanendo a lungo sospesa per aria, è stata spinta dai venti e diffusa in una larga area: si è raccolta infatti in luoghi più o meno lontani come nelle Calabrie, a Malta etc.

Nell' ultima eruzione e precisamente sul principio fu rigettata in quantità enorme dal cratere centrale dell' Etna da rivestire quasi completamente di un grosso strato tutto l' estremo cono tronco e siccome era ricca di materie solubili nell' acqua e specialmente di cloruri e solfati sodico calcico e ferrico, molto igrometrici, così essa dopo poco tempo assorbendo la umidità dell' aria si convertì in una specie di fango o melma (Vedi Sez. III « Studj al grande Cratere).

La cenere mi ha presentato sempre il colore della sostanza di cui porta il nome e anche lo stato di divisione giustifica questo paragone perchè la più divisa è veramente impalpabile. In questo stato di estrema divisione la lava, ho già fatto notare, che non è solamente prodotta dalle bocche eruttive, ma anche nel fluire delle correnti sul suolo tutto il mantello di detrito consolidato che le ricopre per l' attrito che provano le singole parti nel muoversi e progredire con la massa sottostante, produce un polverio dovuto ad una notevole quantità di scoria ridotta allo stato di cenere.

Dietro il fatto strano scoperto da Eheremberg di aver trovato molte specie di infusorj miscroscopici esaminando le ceneri di alcuni vulcani, ho sottoposto a minuta osserva-

zione queste ultime ceneri da me vedute cadere e raccolte e non vi ho trovato traccia di alcun' organismo.

La ejezione dell' arena di questa forma di lava che in ordine, al volume delle sue particelle isolate viene dopo la cenere si è presentata in grande proporzione nella eruzione di cui è parola, sia al principio, sia durante il corso della medesima e anche questa sebbene a minori distanze di quello che ho detto per la cenere, fu sospinta dai venti in un' area di esteso raggio dal centro eruttivo. A due o tre chilometri dai crateri essa ha costituito sul suolo uno strato di un metro, un metro e mezzo e anche la cima e il dorso dei monti circonvicini Frumento, Concone, i Due monti, Crisimo, se ne presentarono tutti ricoperti. Ha prodotto un effetto curioso sulla vegetazione specialmente nei terreni boschivi che ha ricoperto; le foglie degli alberi sono rimaste tutte ingiallite o arrossite al contatto di essa perchè era intrisa di acido cloridrico e di cloruro di ferro (1) e altre sostanze solubili nell'acqua come vedremo nella parte chimica. Noterò però fin da ora che l' arena nel compiersi della fase più attiva della eruzione durante i mesi invernali dopo avere ricoperto grossi strati di neve è venuta alternativamente a formare quasi dei letti con questa. Al momento però in cui la temperatura della primavera ha permesso la fusione della neve l'acqua ha attraversato e riunito tutti gli strati arenosi e per capillarità ha portato alla superficie a guisa di efflorescenze tutte le materie solubili che ha incontrato nella massa di arena.

Anche nel primo comparire dei fenomeni eruttivi sul

(1) È volgare la conoscenza dell' azione in generale acida delle pioggie di arena dell'Etna in modo che si sono vedute spesso macchiare di rosso anche gli ombrelli. Attribuisco a ciò l' uso esteso che si fà in tutti i paesi dell'Etna di ombrelli di drappo rosso.

grande cratere nel 1863 ho già altrove detto (sez. 1 art. 1) come accadesse estesa pioggia di arena fino a Catania. Siracusa etc. la quale a distanze minori dal cratere era rappresentata da lapilli, scorie etc. Oltre a ciò l'arena rappresenta pure come la cenere uno dei gradi di divisione del detrito scoriaceo superficiale che ricopre le correnti di lava. In tutti i casi ho dovuto notare che quest' arena per l'aspetto fisico è più o meno grossolana, come può esserlo la sabbia del mare ed è dotata costantemente di un colore nero a differenza della cenere. Sarebbe stato molto interessante fare degli studj sulle manifestazioni elettriche (statiche e dinamiche) delle ceneri e delle arene mentre cadevano a terra dopo avere attraversato strati imponenti d' aria e dopo essere state spinte a varie distanze dagli orifizi vulcani nelle varie loro fasi di attività incipiente o di attività in corso più o meno energica. Si sà dalle dotte esperienze istituite dal Professore Palmieri nell'osservatorio meteorologico Vesuviano che nella eruzione del Vesuvio del 1855 (1) le pioggie di cenere e di arena presentavano il fenomeno di essere elettrizzate negativamente, mentre l' aria atmosferica dava segni marcatissimi di elettricità positiva. Si sà pure che le medesime pioggie non erano inattive sul galvanometro e anzi questo mostrava deviazione nel suo ago. Tutto questo non si è potuto verificare nella circostanza delle eruzioni Etnee, nè si è potuto trovare alcun che di nuovo, in mancanza assoluta sull' Etna di un' osservatorio e di quelli istrumenti delicati che occorrono a tal genere di ricerche (2).

(1) Memoria sull'incendio del Vesuvio nel maggio 1865 di G. Guarini, L. Palmieri A. Scacchi = Napoli 1855 pag. 112.

(2) La fondazione di un osservatorio sull' Etna (anche con minor dispendio di quello che si è fatto al Vesuvio) a soddisfazion di tutti gli scienziati che si conducono a visitare questo gigante vulcano, sarebbe cosa che ridonderebbe a grande onore del Governo d'Italia; e qualora esso fosse prov-

Lapilli, bombe, scorie—Anche queste tre forme di lava mi hanno presentato una doppia origine: infatti ho veduto che o piombano dall'alto per gli spruzzi e blocchi di lava projettati e che incontrano attrito con la massa dell'aria: o si producono per l'attrito vicendevole che risentono le parti esterne già consolidate delle correnti di lava. Queste denominazioni ormai sanzionate dall'uso non indicano se non che le varie dimensioni o forme nelle quali può presentarsi la stessa lava più o meno scoriacea e nera. I lapilli infatti sono piccole scoriette porose e leggiere che hanno presso a poco la grossezza di un fagiolo o poco più; tutte le gradazioni maggiori portano il nome di scorie e tra queste quelle che hanno forme rotondeggianti determinate o per essere slanciate per aria allo stato pastoso, o per attrito sofferto con altre parti solide, si chiamano *Bombe*.

Le Bombe aeree sono dovute al triplice effetto della forza di projezione, della forza di gravità e della forza centrifuga, ma cambiano secondo che ha predominato o l'una o l'altra. In generale ho potuto distinguere le seguenti forme più frequenti, in questi projettili che sono tutti di lava più o meno scoriacea.

1° *Bombe in forma di pera e di gocciola* con lieve prolungamento assottigliato alla base e con due o tre costole longitudinali sporgenti — Si formano nelle projezioni verticali per il doppio effetto della forza di ejezione e di gravità nella materia incandescente e *pastosa* che lanciata con grande veemenza giunge a terra solida e fredda.

2° *Bombe ovoidi schiacciate* — Sono in origine quelle di sopra che cadendo tuttora pastose si deprimono nell'ur-

veduto di buoni strumenti questi potrebbero per la loro speciale collocazione in attitudine così considerevole riuscire di applicazione utile e preziosa anchè per le sperienze di meteorologia ordinaria che in oggi fra noi pure è salita al grado di alta importanza.

to, prendendo una forma sensibilmente ellittica e le estremità assottigliate si arricciano e formano due specie di becchi. Spesso si raccolgono col becco più lungo rotto ed allora hanno una certa somiglianza con quelle conchiglie bivalvi chiamate terebratule.

3° *Bombe subsferiche* — Presentano in generale il carattere di avere un vacuo nell' interno pieno di materie elastiche o terrose.

Queste spesso producono delle striscie flessuose di luce accompagnate da continuo scoppiettio, esplodono in alto e ne cadono i frantumi. (1) Sono quelle stesse che le guide del vesuvio chiamano *ferrilli* (2).

4° *Projettili a saetta* — Si producono nelle projezioni paraboliche di certe masse di lava che prendono per aria un moto rotatorio e nelle quali la forza centrifuga ha molto effetto. In essa si distacca nella metà inferiore ad un angolo di 45 gradi un' appendice cilindrica di lava che si allontana esternamente dall' asse della massa fusiforme, rimanendone disgiunta poco al di sotto della parte più grossa che viene ad essere bifida.

5° *Projettili in forma di costola ricurva* — Sono prodotti da placche di lava che rotolando sul declive dei coni tronchi dei crateri si ripiegano sopra se stesse in modo che prendono la forma, (benchè solo per fare un paragone) di una costa di scheletro, se non che dalla parte ove si riuniscono i margini della ripiegatura vi è spesso come una escrescenza scoriforme.

(1) Dopo la piccola eruzione effettuata nel 1863 dal grande cratere ne ho raccolte alcune che avevano per nucleo dei frammenti di lave bianche tutte alterate provenienti dalle viscere del Monte, oppure una materia rossa pulverulenta arida, prodotta da detrito di lava pozzolanica.

(2) Vedi relazione dell' incendio Vesuviano del 1850 fatta da A. Scacchi — Napoli 1855.

6. Finalmente in questa categoria delle placche scoriacee che pastose cadono sulle pendici o alla base dei crateri devono annoverarsi quei pezzi di lava che projettati a poca distanza, urtandosi tra di loro incandescenti si saldano insieme e prendono delle forme strane irregolari tutte piegate e contorte che per la loro varietà non si possono ridurre a nessun tipo determinato (1).

Tutte queste forme possono presentarsi con dimensioni variabilissime dalla misura cubica di pochi centimetri a quella di 1, 2, 3 metri: un fatto però che ho verificato quasi costante è la fragilità che accompagna questi projettili specialmente nelle loro parti più superficiali, dalle quali si staccano con piccolo sforzo degli straterelli neri di lava che si disgrega tra le dita come precisamente farebbe una materia refrattaria riscaldata per molto tempo e poi bruscamente raffreddata. È per questa ragione che la più gran parte di queste masse projettate si trovano rotte sul suolo, dall'urto che ricevono nella loro caduta.

Questi projettili non sono tutti quanti una forma speciale delle esplosioni laviche aeree, ma anche sul detrito scoriaceo che osservasi alla parte superficiale delle correnti ho trovato spesso dei pezzi più o meno arrotondati di varie dimensioni che presentano in generale la forma delle bombe ovoidi o subsferiche.

La maggior parte della lava *scoriacea* trovasi a formare il mantello che ricopre tutti i corsi di lava e riguardo a questa non ho nulla da aggiungere a tutto quello che precedentemente ho esposto; se non che la circostanza di aver trovato questa scoria con due aspetti differenti. Se si considera una corrente di lava la quale ha avuto un corso isolato e rapidamente si è raffreddata alla superficie, si vede

(1) Tutte queste forme di projettili possono vedersi nella collezione sopra citata.

*

il suo strato esterno di pietre scoriacee già descritte, più o meno frante, arrotolate e porose etc, le quali sono di color nero o verdenotte scuro da prima e in seguito in generale rossiccie per l'emanazioni acide che ne fanno poi superficialmente comparire il ferro allo stato di sesquiossido. Se invece osserviamo le scorie di una corrente o parte di corrente di lava la quale per trovarsi in mezzo ad altre correnti o per qualche circostanza speciale di posizione è obbligata ad arrestare il suo cammino o a rallentarlo, e ad accumulare maggior quantità di lava e impedire il troppo rapido raffreddamento esterno; allora esse scorie sono parimenti o nere o nero-verdiccie ma molto porose, più leggiere, di forme più appuntite e di più le pareti dei vacui interni sono lucide come se fossero smaltate. Lo stesso aspetto presentano le scorie leggiere projettate dal grande cono nel 1863 o dai crateri del 1865 e quelle stesse che ho prese alla superficie dell'iginito torrente formatosi al piede del cratere più basso.

Lo studio della lava che appena uscita dal suolo rapidamente si raffredda, mi ha condotto a considerare le varie forme di questa distinte col nome di cenere, arena, lapilli, bombe, scorie, ossia del tritume più leggiero. Rimane ora a considerare la massa principale che per formare l'interno delle correnti è sottoposta a lento raffreddamento e ad una pressione esercitata dallo strato esterno, in modo che essa si presenta senza e con poche porosità, vale a dire con l'aspetto di lava più o meno *compatta*. Se si osserva questa qualità di lava dopo la consolidazione, si presenta con l'aspetto di una massa nera con frattura a superficie granellosa e cristallina per le moltissime particelle cristallizzate dell'augite, labradorite, peridoto che impastati insieme la costituiscono; e ciò a differenza delle scorie le quali o non presentano questa cristallinità o la presentano incompleta essendo condizione indispensabile per la cristallizzazione dei corpi che le azioni molecolari non siano disturbate nell'atto del consolidamento della massa, il

quale perciò deve procedere lentamente. In prova di ciò ho veduto sempre che anche nella lava compatta questa struttura cristallina è tanto più regolare ed evidente quanto più essa si osserva nelle parti più interne di una grande corrente e che in una piccola corrente o diramazione dove anche la lava interna si è presto raffreddata, questa si manifesta più o meno porosa e con apparenza cristallina meno evidente.

Un'argomento che mi ha interessato nello studio della lava mentre si consolida è quello di cui ha dato un cenno il Serao nella circostanza dell'incendio Vesuviano del 1737, e sul quale ha ripreso la iniziativa l'illustre Prof. Scacchi nel suo elaborato rapporto sulla eruzione parimente del Vesuvio del 1855 (1). È l'argomento che si riferisce alla temperatura crescente delle lave nel consolidarsi. Il Serao nella storia che ci ha lasciato sull'incendio suddetto così esprime su tal proposito. « Ma perchè stenterebbe ognuno a credere « che potesse una massa quanto si voglia grande e capace « di conservare il calore, mantenersi calda per tanto tempo, « quando non vi fosse nuova occasione di concepirne del- « l'altro; egli perciò è molto verosimile che per la mesco- « lanza de' minerali a ciò idonei e per l'affollamento degli « stessi si ecciti di continuo nuovo bollimento ed effervescen- « za, per la quale e si conservi il caldo nella massa che « sta ivi d'intorno e si mandino all'aria quegli stessi e caldi « vapori che in guisa di fumo alla vista di tutti da alcune « bocche della lava stessa si veggono uscire. Istoria dell'in- « cendio del Vesuvio accaduto nel maggio 1737 pag. 118 edi- « zione del 1778 ».

Il Prof. Scacchi dal canto suo così scrive « L'aumen- « tarsi dell'emanazioni gassose qualche tempo dopo il su- « perficiale indurimento delle lave è il primo fatto che ci fa

(1) Memoria sullo incendio Vesuviano del 1855 di G. Guarini, L. Palmieri, A. Scacchi — Napoli 1855 pag. 147.

« credere molto probabile un corrispondente aumento di tem-
« peratura nelle medesime rocce. Il secondo fatto lo abbiamo
« nel ricomparire la incandescenza delle interne materie ac-
« cese presso la superficie delle lave ove queste da più gior-
« ni erano spente... Questo fatto potrebbe paragonarsi a quello
« già noto del globetto di fosfato di piombo fuso che nel con-
« solidarsi manifesta novella incandescenza, e sarebbe al certo
« decisivo se non si potesse far derivare da altra cagione tran-
« ne l' aumento di temperatura. Ma non volendo nascondere
« ciò che potrebbe di molto scemarne l' importanza, dobbiamo
« dichiarare non essere del tutto impossibile la sua origine da
« squarciatura della esterna crosta consolidata e spenta della
« lava, per la quale si scopre la sua interna massa incande-
« scente e vengono fuori abbondante emanazioni gassose. Non
« di meno noi che siamo stati testimoni del fatto e non abbia-
« mo osservato nulla che avesse potuto farci supporre la ester-
« na crosta lacerata, crediamo per lo meno questa spiegazio-
« ne poco probabile..... L' aumento di calorico libero nelle
« lave non deve reputarsi un fenomeno straordinario nelle at-
« tuali conoscenze fisiche; ma invece un fatto facile a preve-
« dersi trattandosi di materie che dallo stato di fusione passa-
« no a quello di solidità o per dirla in altritermini di mate-
« rie nell'atto della cristallizzazione.

Durante questa ultima eruzione che mi sono accinto a descrivere, io ho osservato più e più volte il fatto di rendersi nuovamente incandescente la lava superficiale dopo alquanti giorni che erasi già presentata fredda ed aggiungerò di più che non solo questo mi è accaduto di vedere in quei punti delle correnti di lava ove durante il lento raffreddamento di esse sono comparsi gli spiragli dei fumajoli, ma in certe condizioni speciali ove o per incontro di varie correnti o per ineguaglianze di suolo si è accumulata una quantità grande di lava da costituire uno strato di uno spessore molto maggiore del consueto. Ho veduto per esempio nella corrente mol-

tiplice di lava che ha percorso lo spazio compreso tra i due monti detti la Serra Buffa e il monte Stornello un' area estesa di scorie superficiali nere irregolari per forma e dimensioni, dopo essersi raffreddata è mantenutasi tale per molti giorni a poco a poco manifestare nuovo calore fino da giungere alla incandescenza capace di comunicare di bel nuovo una pastosità alle scorie. Queste infatti su tutta la superficie in discorso hanno acquistato delle forme particolari acuminate ispide e sporgenti con un carattere di generale eguaglianza e di solidità di equilibrio il che mai si verifica quando il mantello di scorie che ricopra la corrente si raffredda mentre queste sono in cammino. Oltre a questo esempio posso dire che, non sempre ma spesso, qualche cosa di simile si vede nella parte assile delle grandi correnti di lava cioè tra le due morene laterali ove precisamente la lava sottostante si mantiene più a lungo col suo elevato calore e stenta a solidificarsi. Un' osservazione accessoria che ho fatto sempre in tali circostanze si è che la lava scoriacea che è andato soggetta direi quasi a questa *rifusa* si presenta non più nera ma di un color verde notte scuro, il quale solamente comparisce alla superficie poichè al di sotto la lava ha il suo color nero ordinario. Si sa che il pirosseno augite suol presentarsi talvolta anche di questo colore, e forse dietro quanto espongo può ritenersi che specialmente in questa rifusa vi sieno condizioni tali, quasi una specie di arrostimento prolungato, da manifestarne la comparsa.

Resulta dunque da tutte le osservazioni sulla specialità delle quali non insisto di più, che nel lento raffreddamento delle correnti la parte superficiale di esse può presentare queste fasi di emanazione calorifica 1° raffreddarsi bruscamente da prima 2° gradatamente riscaldarsi di nuovo fino da giungere alla incandescenza e incompleta pastosità e ciò per la emissione del calore dovuto alla solidificazione della massa sottostante 3° raffreddarsi una seconda volta e più len-

tamente per essere già le correnti di lava ferme sul suolo che hanno percorso.

Per spiegare questi fatti non potrei che invocare anche io quanto emerge dallo studio fisico del cambiamento di stato dei corpi circa ai fenomeni calorifici che presentano e tutti sanno che un corpo solido reso liquido o per calore o per soluzione, quando ritorna solido emette quel calore che aveva in sè allo stato latente (1). Mi sembra che ciò possa benissimo servirci per applicarlo alla spiegazione dell' aumento di calore delle lave. Lo strato di lava esterna di una corrente essendo il primo a raffreddarsi ed essendo di materia poco conduttrice del calore, fà sì che la lava più interna di una corrente si trova e si mantiene tuttora pastosa, mentre anche esternamente sembrerà del tutto fredda. Ma col tempo che può essere più o meno lungo, anche questa lava trovasi in condizioni da solidificare e quel calorico viene comunicato allo strato esterno. Questo coibente come è, non è suscettibile di irradiarlo subito per metterlo in equilibrio con la temperatura esterna, se lo trattiene e ciò è causa della nuova incandescenza, del nuovo rammollimento delle scorie.

La lava compatta dell' interno delle correnti si raffredda molto lentamente e sempre col raffreddamento assumer suole una facilità a rompersi e spaccarsi in certe date direzioni nella sua massa: il che rilevo non da osservazioni fatte sulla lava recente, che mi sono state impossibili, ma sulle lave antiche e moderne dell' Etna nelle sezioni naturali o artificiali in cui si mostrano sempre attraversate da linee di spaccature che ne facilitano la estrazione come materiale edilizio. Quello che ho potuto costatare anche in questa eruzione è la possibilità che sotto lo strato di scorie si trovi la lava compatta

(1) Si ha per esempio un' idea di questo calore facendo cristallizzare istantaneamente le soluzioni saline soprasature alla temperatura ordinaria, come per esempio di Solfato di Soda, Acetato di piombo etc.

anche nelle correnti che hanno avuto corso sopra una superficie molto inclinata fino di 15, 30 e 40 gradi e ciò sempre in opposizione alla teoria dei così detti crateri di sollevamento (vedi pag. 78).

Circa lo stato di aggregazione dei varj minerali che compongono la lava ho osservato, che assoggettando alla osservazione microscopica la lava divisa allo stato di cenere e arena, o dei sottili straterelli di scorie o di lava compatta si scorge una struttura molto semplice; è come una agglomerazione di particelle semicristalline nere e bianche e quà e là con rare e piccole concentrazioni verdi. Le particelle nere sono di *pirosseno augite* le bianche di *feldispato labradorite*, le concentrazioni verdi che figurano come accessorie sono di *olivina* o *peridoto*. Queste particelle in generale confusamente agglutinate con tessitura uniforme nelle ceneri e scorie, sono nella lava compatta che lentamente si è raffreddata e che si presenta di apparenza più cristallina quasi concentrate quà e là a formare dei cristalli più grossi che non si giunge ad isolare, ma che si travedono nella frattura.

Nello studio fisico della lava una conoscenza utile ad aversi è quella che si riferisce al di lei peso specifico in tutte le forme nelle quali si presenta e alla differenza che questo può manifestare nel paragone fra le lave dello stesso Etna antiche e moderne. Ho fatto a tale scopo una moltitudine di determinazioni le quali in parte trovansi registrate nei due quadri seguenti.

Quadro rappresentante il peso specifico delle varie forme di lava dell' eruzione 1865 riferito alla densità dell' acqua considerata eguale a 1 alla temperatura di + 4.° C. (*)

FORME differenti DI LAVA	LOCALITÀ OVE SI È PRESA	PESO SPECIFICO trovato nelle varie esperienze	TEMPERATURA durante le esperienze (term. cent.)	PESO specifico in media
Cenere	Raccolta presso i crateri . . .	I, 2,565	16°	2,644
	— sul Monte Frumento .	II. 2,695	14°	
	Trovata dentro una Scoria . .	III. 2,627	14°	
	Presa sui fianchi di una corrente di lava	IV. 2,729	14°	
	Eruttata nel febbrajo dal grande cratere centrale	V. 2,634	14°	
Arena	Raccolta presso i crateri . . .	I. 2,672	16°.5	2,715
	— sul Monte Concone . .	II. 2,677	16°	
	Piovuta a Giarre (2 febbrajo) .	III. 2,622	16°	
	Presa sui fianchi di una corrente di lava	IV. 2,855	16°	
	Raccolta sulla cima di un cratere, stendendo un foglio di carta dopo una projezione di fumo nero	V. 2,752	16°	
Scoria	In lapilli projettati a notevole distanza dai crateri	I. 2,587	23°,8	2,633
	Raccolta alla base dei crateri .	II. 2,620	23°,5	
	— dentro un cratere . .	III. 2,629	23°,2	
	Presa ai Monti Arsi sui fianchi della corrente principale . .	IV. 2,671	23°,5	
	Presa sulla corrente del monte Stornello	V. 2,670	23°	
	Presa sulla corrente di Linguaglossa	VI. 2,630	23°	
	Presa nel torrentello di lava alla base del cratere più basso al termine della eruzione	VII. 2,626	23°	
Lava Compatta	Uscita dai crateri al principio della eruzione	I. 2,771	10°	2,771
	Della corrente scesa ai monti Arsi	II. 2,727	10°	
	Della corrente Crisimo. . . .	III. 2,754	10°	
	— — Stornello . . .	IV. 2,815	19°	
	— — di Linguaglossa .	V. 2,788	15°	

(*) Per raggiungere maggiore esattezza in queste determinazioni l' acqua è stata bollita nella boccetta di cristallo dopo l' immersione della lava polverizzata, per eliminare completamente l' aria, sia dall' acqua, sia dalle minute porosità della lava.

Determinazione del peso specifico di varie altre lave antiche e moderne per servire di paragone coi resultati del quadro precedente.

EPOCA DELLA ERUZIONE	QUALITA' differenti DI LAVA	LOCALITA' CUI APPARTENGONO	PESO specifico media di 5 esperienze	TEMPERATURA term. cent.
Piccola eruzione del cratere centrale dell'Etna nel luglio 1863,	Arena	Piovuta a Catania il dì 7 luglio 1863	2, 625	15°
		Pozzolana rossa trovata dentro una bomba	2, 3091	15°
	Scoria	Presa alla base del grande cono	2, 696	15°
		da una bomba	2, 652	15°
	Lava compatta	Di un frammento antico che ho trovato dentro una bomba. . .	2, 212	27°
		Del torrente di lava che traboccò dal cratere centrale	2, 802	27°
		Di un blocco erratico I (1) di colore giallo di lava alterato projettato dalla gola del cratere centrale.	2, 1986	27°
		Idem, idem blocco II bianco . .	2, 2533	27°
		Idem, idem blocco III bianco rossiccio, friabile	2, 1210	27°
		Di un frammento antico bianco incluso nella lava recente nera .	2, 1320	27°
Grandiosa eruzione compiutasi nel 1852 sulla valle del Bove (Etna).	Arena	Piovuta al paese di Zaffarana. .	2, 6805	18°
	Scoria	Presa nella corrente di lava presso i crateri	2, 6400	18°
	Lava compatta	Idem idem	2, 6910	18°
Celebre eruzione del 1669 dai monti Rossi (Etna.)	Scoria	Presa ai monti Rossi	2, 6220	20°
	Lava compatta	— sul molo di Catania . .	2, 6970	20°
Eruzioni antistoriche (Etna).	Lava compatta	Nera del monte frumento (Est) (2).	2, 593	20°
		Rossiccia idem idem	2, 440	20°
		Bianca (prevalentemente feldispatica)	2, 436	20°
		Basaltica verdognola dell' isola di Trezza e scogli dei Ciclopi . .	2, 854	16°
		Basaltica bigio-scura della scala di Aci-Reale	2, 793	16°
Eruzione del 1444 (Etna.)	Lapilli	Di tufo vulcanico colore cenere, trovato in uno scavo fatto presso Nicolosi	2, 420	24°
Eruzione sottomarina del luglio 1831.	Idem	Della lava tufacia turchiniccia che formò l'isola di Sciacca sorte improvvisamente in mezzo al mare tra la Sicilia e l' Africa	2, 579	24°
Piccola eruzione del Vesuvio nel 1865 contemporanea a quella dell' Etna.	Lava porosa	Presa alla base del cratere . .	2, 7242	24°

(1) I numeri I. II. III., sono i numeri con cui sono contrassegnati i saggi dei blocchi nella mia collezione citata.

(2) Lo distingue con Est per far conoscere che è il monte Frumento interessato nella eruzione 1865 e non l'altro che si trova sul fianco di mezzogiorno.

Dalla ispezione dei due quadri che precedono resulta che:

1° Le differenti forme di lava della medesima eruzione non influiscono sensibilmente sul peso specifico di essa, solo si può notare in generale una piccolissima differenza in meno circa le scorie paragonate specialmente alla lava compatta, sul peso specifico della quale devo aggiungere che la mia media di 2, 771 è anche minore della cifra di 2,86 — 2,89 che resulterebbe dalle determinazioni fatte a Parigi da F. Fouqué.

2° Che non vi è differenza nel peso specifico delle lave attuali con quelle di eguale aspetto e non alterate appartenenti ad altre eruzioni dell' Etna o del Vesuvio.

3° Che le lave dell' Etna di aspetto differente o per essere maggiormente feldispatiche il che è dovuto ad antichità remota di eruzione, o per avere subito un'alterazione chimica profonda per mezzo di qualche specie di emanazioni vulcaniche, specialmente acide, hanno in generale un peso specifico minore: e nello stesso caso si trovano quelle di un esempio citato di eruzione sottomarina avvenuta in prossimità della Sicilia.

È interessante paragonare il peso specifico complessivo della lava con quello speciale di ciascuno dei minerali che la compongono i quali sono principalmente il pirosseno, il feldispato labradorite, l'olivina. Io ho trovato per questi minerali prodotti dall' Etna il seguente peso specifico.

Pirosseno Augite cristallizzato . .	3, 453
Feldispato labradorite cristallizzato . .	2, 725
Olivina o Peridoto cristallizzato . .	3, 410 (1)

Dietro questi pesi specifici per trovare quello della lava

(1) Il signor Darwin (Iles vulcaniques) dà il seguente peso specifico dei minerali che compongono le lave: nel feldispato varia da 2 a 2, 74; nell' augite da 2, 4 a 3, 4; nell' olivina da 3, 3 a 3, 4; nel quarzo da 2, 6 a 2, 8; e infine negli ossidi di ferro da 4, 8 a 5, 2.

sembra che debba ammettersi nell'impasto una proporzione di feldispato quasi doppio di quello del pirosseno con piccola quantità di olivina, dappoichè solo allora può resultare una densità media di 2, 771 che rappresenta quella della lava.

È notevole però come tanto la densità dei minerali componenti la lava come quella della lava stessa diminuisce con la fusione o vetrificazione; infatti»

	DENSITÀ AVANTI LA FUSIONE	DENSITÀ DOPO LA FUSIONE
Pirosseno dell' Etna	3,453	2,148
Feldispato idem	2,925	1,361
Olivina idem	3,410	2,290
—		
Lava del 1865	2,771	1,972
Lava basaltica antica dell'Isola di Trezza e scogli de' Ciclopi	2,854	2,000
Lava basaltica antica della scala di Aci-Reale	2,795	1,947

Bischoff, Deville e Delesse (1) avevano già costatato che questa perdita di peso era un fatto che accompagnava le trasformazioni delle lave dei basalti e delle trachiti, dallo stato naturale allo stato vetroso, ma assegnano a questa perdita una media di 0, 04 che è molto minore di quanto ho trovato io direttamente esperimentando sopra i materiali suindicati: la perdita infatti costatata riguardo alla lava del 1855 giunge al 28 per 0/0, quella de' basalti di Trezza etc. è compresa tra 21, 9 e 30, 3 e ciò stà d'accordo con la perdita vistosa di peso che subiscono per mezzo della fusione i minerali stessi

(1) Travaux sur la fusion des roches publié par Mm. Bischof. Ch. Deville, Delesse.

della lava. In ogni modo tutti questi fatti confermano sempre più l'idea che ci siamo formati dello stato naturale della lava fluente, detto cristallino, ben diverso dalla vera fusione o vetrificazione omogenea del di lei impasto. Un altro fatto citerò di più, cioè la determinazione del peso specifico di qualche esemplare di lava di quei colaticci che si producono dal raffreddamento delle correnti e che ho a suo luogo descritti i quali spesso si trovano alla superficie vetrificati: il loro strato vetrificato mi ha presentato in media un p. sp.=1, 449, cioè quasi la metà del p. sp. della lava normale. Ciò si spiega perchè la cenere degli alberi che bruciano sulla lava ha certamente sotto la influenza della elevata temperatura un'azione speciale su di essa, entrando a far parte dei di lei silicati e facilitandone la fusione (1).

Finalmente considerando la lava perciò che riguarda il magnetismo, ho osservato che la lava non solamente allorchè è divisa, per esempio in forma di arena, è attirata dalla calamita, ma gode anche essa direttamente di proprietà magnetiche e perfino di distinte e molteplici polarità. Ciò sembra dovuto non solo all'essere la lava un materiale molto ferruginoso, ma anche all'influenza che la lava riceve dal magnetismo terrestre durante il consolidamento sul meridiano magnetico. Dietro alcune determinazioni che F. Fouqué ha fatto con la bussola di declinazione in stazioni varie si è notato che la massa enorme della nuova lava che si è sparsa sul piano della montagna esercita una grande influenza sulla direzione dell'ago calamitato e i resultati seguenti dimostrano che l'ago può deviare differentemente anche in varî punti della stessa area di suolo relativamente poco estesa.

(1) Ultimamente si è veduto che questa proprietà di diminuire il peso specifico con la fusione è propria di altri minerali come del Quarzo, del Rutilo etc. Études sur la reproduction des mineraux titaniferes par P. Hautefeuille. (Ann. de phys. et de chim. fevrier 1865.)

Cratere E	18, 20′
M. Frumento	12, 40′
Primo Monte.	14, 10′
M. Crisimo	21, 00′
M. Stornello	11, 20′
Serra Buffa	15, 00′
Scorcica Vacca	11, 30′

Tutte queste declinazioni sono occidentali (1).

Anche gli Ingegnieri delle vie Ferrate Siciliane negli studj del tronco da Messina a Catania hanno trovato che la lava moderna è capace di determinare in media le declinazioni di 12 gradi all' ago calamitato (2).

ARTICOLO SETTIMO

Sommario — Piano generale dello studio chimico fatto sui prodotti della eruzione — In questo articolo si espongono i fenomeni chimici che hanno accompagnato la uscita della lava — Emanazioni gassose a volatili della lava incandescente e della lava mentre si raffredda e consolida — Storia della scienza riguardo a questo argomento — Lavori di Gay-Lussac, Devy, Daubeny, Boussingault, Bunsen, C. Deville — Fatti e conclusioni cui conducono i recenti studj di C. Deville sulle eruzioni del 1855 e 1861 al Vesuvio — Resultati ottenuti nelle sue ricerche sull' Etna dall' autore di questa memoria — Fumajoli della lava loro caratteri generali — Classificazione — Fumajoli di 1ª categoria (a sali sodici) — di 2ª categoria (a sali ammoniacali) — di 3ª categoria (a vapor d' acqua senza materie saline) — Loro caratteri speciali, temperatura che li accompagna, analisi dei loro edotti e prodotti gassosi, liquidi, solidi — Possibile transizione di fumajoli di una categoria precedente a quelli della susseguente — Emanazioni dei crateri — Condizioni speciali di sviluppo di acido carbonico — 4ª categoria di fumajoli (idrocarbonici) — Questione sull' origine del sale ammoniaco — Riassunto di tutti questi studj — Alcune divergenze di opinione tra C. Deville, F. Fouqué ed O. Silvestri — Considerazioni generali — Conclusione.

Intraprendendo ora lo studio chimico dei prodotti della eruzione secondo il piano che mi sono stabilito, devo

(1) Sur l'Eruption de l' Etna du 1er fevrier 1865, lettre de M. Fouqué a M. Élie de Beaumont.

(2) Du Pérou — Notice sur l'Etna — éruption de Fevrier 1865 Catane 1865.

prima di tutto considerare sotto questo aspetto tutto ciò che si sviluppa dalla lava appena che scaturisce e si sparge sul suolo e va soggetta a lento raffreddamento: in secondo luogo devo sottoporre ad esame minuto la lava stessa raffreddata, considerata come roccia.

La prima parte dell' argomento è quella che mi propongo di svolgere in questo articolo e questo mi presenta la opportunità di considerare tutti quei fenomeni secondarj di una eruzione dovuta ad un giro di reazioni chimiche le quali si compiono nel focolare vulcanico e nel cammino che fà la lava fusa per venire alla superficie del suolo. A tutti questi fenomeni si può star dietro studiando per quanto è possibile le svariate materie gassose o volatili che esalano dai crateri in attività e dalla lava tostochè fluisce sul suolo e si raffredda costituendo dei centri distinti di emanazione degli edotti e prodotti gassosi o volatili della lava.

Gay-Lussac fù il primo a richiamare l' attenzione sulla importanza di questo studio come chiave per farsi ragione dei fenomeni vulcanici; e l' autore citato, Humphry Devy, e Daubeny incominciarono a portar luce su tali conoscenze. Boussingault nei suoi lavori sui vulcani delle Ande dimostra in seguito come si potevano per tali ricerche applicare preziosamente le risorse della chimica ed in questa via feconda è stato seguito maestrevolmente da Bunsen a cui devesi la classica memoria sulla eruzione dell' Hékla nel 1844.

Però Boussingault e Bunsen, non avendo potuto assistere al principio di una eruzione, si sono sopra tutto occupati a esaminare le emanazioni vulcaniche considerate in una fase di attività decrescente. I più recenti studj fatti da C. Sainte-Claire Deville nelle ultime eruzioni del Vesuvio hanno dimostrato che queste emanazioni vulcaniche vanno soggette a cambiamenti i quali sono dovuti alle differenti temperature a cui si producono, che è quanto dire di-

pendono da una condizione che è strettamente legata con le varie fasi dell'attività vulcanica.

Tutte queste materie scaturiscono come la lava dalle bocche dei crateri e in proporzioni variabili secondo il periodo più o meno inoltrato delle eruzioni: sarebbe perciò molto interessante poter fare questa ricerca direttamente, e subito, ma lo stato minacciante dei crateri in piena attività e la copia di grossa mitraglia che cade da tutte le parti impedisce assolutamente di poterci troppo avvicinare a questi centri eruttivi. Però possiamo fare qualche ricerca dentro i crateri appena che cessano di eruttare la lava o approfittandosi di qualche corso di lava più quieto che in generale in un secondo periodo eruttivo scaturisce dal suolo alla base dei crateri al quale si può con minore difficoltà avvicinarci. Indipendentemente da ciò vi è poi fortunatamente un altro mezzo che permette di studiare la serie completa dei fenomeni ed è che le materie volatili che si sviluppano dai crateri giungono alla superficie traversando una massa di lava in fusione la quale per quanto si trovi a temperatura molto elevata come si è veduto nell' articolo precedente, tuttavia è una materia vischiosa dalla quale i gas e i vapori non si sviluppano che con grande difficoltà. Il potere restare queste materie per molto tempo nella lava e non svilupparsi che nel raffreddamento di questa, è uno dei problemi di fisica molecolare più interessante che presenti la geologia. Si può ammettere che i vapori e i gas producano intorno alle molecole della lava delle atmosfere condensate le quali vengano espulse quando queste si avvicinano e si aggregano a formare i cristalli. Resulta in ogni modo che la lava quando scaturisce e si sparge sui fianchi della montagna sotto forma di fiumi di fuoco, essa contiene tuttora nella sua massa una gran parte di materie volatili che è suscettibile di sviluppare e che si sviluppano realmente a

misura che la corrente incandescente si allontana dalla sua scaturigine. Ma nello stesso tempo che le colate di lava discendono seguendo le pendici del suolo, subiscono un graduato raffreddamento e si solidificano alla superficie la quale si divide come si è già detto per l'azione dinamica, in blocchi e detrito che nascondono la massa incandescente e si depongono nel cammino alle estremità laterali e frontale delle correnti costituendo le morene. La temperatura di questo ammasso elevatissima da principio, si abbassa con molta lentezza; è quindi cosa naturale di vedervi per lungo tempo la continuazione della serie completa di reazioni chimiche che per prodursi non mancano nè di calore, nè di alcuna condizione.

Mentre la lava è in pieno corso emana in generale dalla superficie un fumo bianco denso, ma a misura che il suo cammino si fa più lento ed il suo involucro esterno di pietre si fà più grosso, i fenomeni chimici si localizzano e finiscono per costituire dei centri quà e là, distribuiti in generale nella parte esterna delle morene laterali e poichè da questi centri si sollevano fumi bianchi più o meno densi, così si conoscono in linguaggio ordinario col nome di *fumajuoli*.

Le aperture esterne dei fumajoli possono essere circolari o in forma di fenditura più o meno allungata, ovvero sono rappresentate dagli interstizj fra pietra e pietra: all'intorno i blocchi o frammenti di lava sono tutti rivestiti dai depositi cristallizzati o nò delle materie volatili quivi sublimate. La temperatura che vi si trova è variabile: in alcuni è poco inferiore a quella della lava allo stato di fusione cristallina e si avvicina a quella capace di fondere l'argento e il rame, in altri è capace di fondere lo zinco, in altri solo vi si può fondere o il piombo o lo stagno o il bismuto, in altri infine si presenta non più di 50 o 60 gradi (1).

(1) Nella determinazione delle temperature dei fumajoli riesce di

I prodotti dei fumajoli cambiano col grado loro di calore cioè esiste una relazione tra la temperatura dei fumajoli e la composizione delle materie che vi si trovano volatilizzate. La scoperta di questo fatto devesi al sig. Carlo Sainte-Claire Deville dopo i suoi interessanti studj sulla eruzione del Vesuvio nel 1855. Infatti egli dice: (1)

« Vi sono due mezzi per misurare in generale la intensità delle forze vulcaniche in un punto determinato, cioè: la temperatura dei fumajoli e la natura dei loro elementi che distribuiti nell'ordine seguente, sembrano (almeno per il Vesuvio e nella eruzione attuale) corrispondere a delle tensioni vulcaniche successivamente più piccole:

1. Cloruri alcalini, un poco di acido solforico e solfati; fumajoli anidri.

2. Acido cloridrico e solforoso, accompagnato da vapore d'acqua.

3. Vapore d'acqua, con piccole quantità di acido solfidrico o di solfo nativo e qualche volta cloridrato di ammoniaca predominante.

4. Finalmente vapore d'acqua puro.

L'autore desideroso di verificare se questo suo modo

grande utilità l'uso di fili metallici il cui punto di fusione è a temperature differenti. — Il rame che si fonde a 1092°, l'argento a 1000°, il zinco a 500°, il piombo a 335°, il bismuto a 264°, lo stagno a 228° e varie leghe di stagno e piombo, o piombo e bismuto che si fondono a temperatura poco sopra o sotto ai 100° si prestano benissimo e risparmiano la rottura di molti termometri a mercurio i quali mentre spesso sono insufficienti a raggiungere il grado della temperatura molto elevata, sono d'altronde troppo delicati per resistere all'urto delle pietre che spesso si uniscono e rotolano per la più leggiera pressione e movimento intorno alle bocche dei fumajoli sulle morene.

(1) 3me lettre à M. Elie de Beaumont sur l'eruption du Vesuve du 1er Mai 1855.

di vedere e se questo ordine nei fumajoli si verificava in altre successive eruzioni del Vesuvio vi ritornò nel 1861 in compagnia di F. Fouqué, ma la eruzione di brevissima durata che ebbe luogo nell'inverno di quell'anno e il loro arrivo troppo tardo non permise di studiare che i fumajoli della 2.ª 3.ª 4.ª categoria: il piccolo corso di lava era già bastantemente raffreddato da non presentare più i fumajoli della 1.ª categoria. Riassumo qui i principali resultati ai quali è condotto C. Sainte-Claire Deville dietro le sue nuove osservazioni e che ha esposto dettagliatamente nelle sue lettere scritte a Élie De Beaumont durante la sua escursione al Vesuvio nel 1861 e nella sua memoria presentata alla Società geologica (1).

I fumajoli acidi sono sempre ricchissimi di vapore di acqua, arrossano intensamente la carta di tornasole, contengono dell'acido cloridrico e dell'acido solforoso e danno un deposito brillantemente colorato di percloruro di ferro che a contatto dell'aria e dell'umidità si trasforma facilmente in ossido. L'acido cloridrico è sempre predominante all'acido solforoso e qualche volta si trova anche solo. Finalmente quando si fanno dei depositi di solfo nelle aperture di un fumajolo di questo genere, questa sostanza si trova in forme mammillonari più o meno fuse.

La temperatura di questi fumajoli può essere sufficiente a determinare la fusione dello zinco e spesso è superiore a 400 gradi.

I fumajoli d'ordine inferiore sono alcalini o tutto al più leggermente acidi; essi non contengono più cloruro di ferro, ma in cambio il cloridrato di ammoniaca vi è molto abbondante. Quando sviluppano acido solfidrico (il che non ha luogo che in piccola proporzione) una parte di questo

(1) Bulletin de la Société géologique de France, 2. Série t. XIII e XIV.

gas si sviluppa in presenza dell'aria e dà un deposito di solfo in piccoli cristalli ottaedrici aggruppati in fili lineari. La temperatura di questi fumajoli può giungere fino a 400 o 500 gradi; ma nel caso in cui vi sia del solfo essa non oltrepassa i 100 gradi.

Finalmente i fumajoli a bassa temperatura non manifestano che del vapore di acqua pura.

Dietro questo rapidissimo sunto si vede come l'autore confermasse nel 1861 sullo stesso Vesuvio quanto aveva osservato nel 1855 e si può giudicare dello stato delle conoscenze più precise su questo argomento importante della scienza vulcanologica. Era però necessario che qualche altro intraprendesse una serie di ricerche consimili per vedere se si poteva sempre mettere in evidenza la verità di questi fatti e se ancora potevano estendersi le osservazioni del signor Deville ad altri vulcani oltre il Vesuvio. La occasione della recente eruzione dell'Etna non poteva essere più opportuna a tale scopo ed io mi sono adoprato a fare numerose investigazioni o solo o in compagnia dell'amico Fouqué che veniva inviato dall'Accademia delle scienze di Parigi con tale missione speciale a iniziativa del signor Deville stesso che non ha potuto recarsi sul campo della eruzione.

Ciò premesso vengo adesso ad enumerare le specie di fumajuoli da me trovati e a far conoscere i resultati delle mie osservazioni su tutte le serie di fenomeni chimici che ho veduto compiersi sotto i miei occhi durante la eruzione.

Se si esamina la lava appena che esce dal suolo e si sparge essa sino a poca distanza dal centro eruttivo si agita, si gonfia in vessiche e dallo scoppio di queste, dalla superficie quà e là crepata emana un fumo denso bianco di odor penetrante, che attacca la gola e che caratterizza il suo cammino. Più tardi quando la lava ha già costituito intorno a sè uno strato solido di pietre queste mostrano in generale una

leggerissima patina bianca, in qualche caso verdognola che con l'acqua e anche la semplice rugiada è facile a sparire. Più tardi ancora la suddetta azione si localizza in alcuni punti quà e là e il fumo bianco più non vedesi sollevare da tutta la superficie, ma da spacchi o aperture distinte in corrispondenza ai quali vedesi tuttora incandescente la lava sottostante e nelle pietre o scorie circostanti và a condensarsi una sostanza solida in forme mammillonari di fusione, ora bianca, ora verdognola, con una sfumatura gialla o giallo rossiccia intorno ad essa. Questa condizione si può mantenere in una corrente anche se si è formata da qualche mese e si può pure verificare in questo periodo per la prima volta in parti già trovate esternamente molto raffreddate che tornano a farsi incandescenti — É in questo caso che più specialmente si verifica il fatto del nuovo calore che può assumere la lava consolidata delle correnti.

In ogni caso ho fatto l'analisi del fumo, delle condizioni di temperatura in cui si sviluppa e delle sostanze volatili e gassose che lo producono e lo accompagnano. Per far ciò sulla lava fusa nel momento in cui scaturiva dal suolo mi sono approfittato del torrentello di lava di cui ho altrove parlato e che si formò alla base del cratere più basso. Mi sono servito di un' aspiratore a mantice applicato con lungo tubo di gomma elastica ad un piccolo apparecchio di condensazione di cristallo munito di due tubi adattati per determinarvi la introduzione del fumo per mezzo dell'aspirazione. Questo apparecchio l'ho circondato di neve per mantenerlo costantemente ad una temperatura bassa e dopo ripetute aspirazioni ho osservato che ambedue i tubi di cristallo erano ricoperti internamente di una patina bianca molto salata al gusto e nell' interno dell' apparecchio vi erano oltre a questo delle goccie di un liquido alquanto limpido che presentava un' odore penetrante.

Ho ripetuto un' esperienza identica sui fumajoli mani-

festatisi a contatto della lava incandescente nelle condizioni sopra espresse, in alcuni dei quali vi era già abbondante deposito di materie sublimate ed ho trovato identici resultati. Con tali caratteri empirici le due sostanze mi hanno presentato di più le seguenti reazioni.

1° *Patina* o *materia bianca*. Neutra o leggermente acida, solubilissima nell'acqua, da un precipitato abbondante fioccoso con soluzione di nitrato di argento (precipitato che è bianco da principio, si fa violaceo scuro con l'azione della luce, insolubile negli acidi e solubile nell'ammoniaca): precipita leggermente in bianco col cloruro di bario: comunica un color giallo intenso alla fiamma del gas idrogeno la quale sottoposta all'analisi spettrale lascia vedere il raggio giallo del sodio e i raggi caratteristici del potassio.

2° *Liquido condensato* — Presenta un grado elevato di acidità alle carte reattive. È molto volatile, ma nel volatilizzarsi lascia un piccolo residuo di una materia bianca che presenta i caratteri sopradetti della patina. La parte volatile è capace di dare un'abbondante precipitato di cloruro di argento con un sale di questo metallo e un leggiero precipitato bianco con il cloruro di bario, che più sensibilmente si vede aggiungendo qualche goccia di acido nitrico.

Cosa si deduce da ciò?

Che la parte solida condensata contiene del cloro del sodio, del potassio e tracce di acido solforico, cioè del cloruro di sodio mescolato a cloruro di potassio e a tracce di solfati degli stessi metalli alcalini — che la parte liquida è dell'acqua che tiene in soluzione una buona quantità di acido cloridrico e tracce di acido solforoso, passante al solforico insieme ai suddetti sali.

Questo è un primo periodo di tale fenomeno che fa acquistare alla lava il carattere di un generale fumajolo. Più tardi quando nell'insieme è già fermata, la di lei superficie già consolidata e divisa in blocchi non manda più fu-

mo e presenta uno straterello bianco dovuto alla condensazione dei vapori salini che quà e là in qualche punto prende alla superficie un aspetto verde; la qual tinta è prodotta da piccole quantità di cloruro di rame. Lo straterello bianco, che come più avanti ho detto è di esistenza effimera perchè la rugiada stessa lo fa sparire, presenta non più il carattere di neutralità o di acidità più o meno manifesta, ma si mostra intensamente alcalino e applicandovi la carta rossa di laccamuffa bagnata di acqua, la superficie bianca della lava si fa nera e la carta prende un colore turchino. Raschiando con una lama di un coltello quà e là la superficie della lava resa bianca per questa materia, ne ho potuto raccogliere ed analizzare. Mi ha presentato i seguenti caratteri:

I. È bianchissima.

II. È solubilissima nell'acqua anche a freddo e per poco che si tocchi con le dita umide o vi si faccia cadere qualche goccia di acqua, immediatamente sparisce e fa comparire di nuovo il color nero scuro della lava.

III. È molto alcalina.

IV. Dà una viva effervescenza con acido acetico, nitrico, etc.

V. La soluzione acquosa acidulata con acido nitrico dà abbondante precipitato col nitrato di argento.

VI. La soluzione acquosa non precipita o da leggiero precipitato con ossalato di ammoniaca.

VII. La soluzione acquosa dà un piccolo precipitato giallo cristallino dopo un giorno col bicloruro di platino.

VIII. La soluzione acquosa riscaldata con potassa non sviluppa ammoniaca.

IX. La sostanza solida riscaldata sopra una lamina di platino fino al colore rosso si mantiene alcalina anzi aumenta il grado della reazione: il che dimostra che la proprietà alcalina proviene da un'alcali fisso che dallo stato di carbonato passa col calore allo stato caustico.

X. La sostanza comunica un colore giallo intenso alla fiamma dell'idrogeno, che con lo spettroscopio mostra anche i raggi colorati del potassio.

Si rileva da ciò che la materia alcalina non contiene nè calce, nè ammoniaca, ma è soda combinata con l'acido carbonico e il carbonato di questa base è mescolato a cloruro di sodio e potassio e traccia di solfati dei medesimi alcali. Tale sostanza alcalina quando la superficie delle correnti si rende praticabile trovasi talvolta condensata in globetti al di sotto dello strato superficiale delle scorie o dove non è andata soggetta all'azione dissolvente della umidità atmosferica o delle piogge.

L'interpetrazione più giusta che si può dare alla presenza del carbonato di soda in questo stato si è di ammettere la decomposizione parziale del cloruro di sodio effettuata per mezzo del vapore acquoso sotto l'influenza dell'elevata temperatura che accompagna queste emanazioni saline della lava. Si sà infatti e l'esperienza lo dimostra (contro quello che è stato asserito da Gay-Lussac) che se si fa attraversare un tubo di platino arroventato che contenga del cloruro di sodio, da una corrente di vapore acquoso, il cloruro di sodio rimane in parte dal vapore decomposto, si sviluppa dell'acido cloridrico e si forma una quantità più o meno grande (secondo quanto si prolunga l'esperienza) di soda caustica. Ora lo stesso si può ammettere che avvenga naturalmente nella lava ove è presente il cloruro di sodio, la temperatura del calore rosso non manca e la presenza del vapore acquoso nemmeno; anzi vi è di più l'azione dei silicati della lava incandescente. (1)

(1) La decomposizione del cloruro di sodio per mezzo dei silicati in presenza del vapore d'acqua è la prima esperienza sintetica fatta da Gay-Lussac e Thenard e che servì a spiegare fedelmente un fenomeno geologico naturale.

Se non chè vi interviene di più l'azione dell'acido carbonico dell'aria per cui la soda caustica passa ben presto allo stato di carbonato. (1)

La materia salina raccolta sulla lava, dimostra all'esame chimico quantitativo una composizione variabile nella proporzione dei componenti e ciò dipende dal raffreddamento più o meno rapido della lava, dal tempo in cui la materia bianca si raccoglie, durante il quale la lava può avere risentito l'azione acida di altre specie di fumajoli che si presentano nelle varie fasi del di lei raffreddamento in modo che il carbonato di soda può essere in parte o del tutto decomposto.

(1) Il fatto del carbonato di soda sulla lava dell'Etna non è nuovo perchè nelle fenditure delle lave di altre eruzioni più o meno antiche spesso si trovano delle concentrazioni di questo sale (Vedi Zuccarello e Maravigna. Memoria di un sottocarbonato di soda scoperto nelle lave del littorale dell'Etna — Tom. 33 pag. 50 giornale di lettere, Scienze, Arti di Palermo 1823). Sono per esempio comuni gli ammassi ragguardevoli di questo sale nella lava del 1669 che attraversò Catania, nella lava del 1843 che interessò il paese di Bronte, tanto che se ne fa spesso applicazione industriale. A me è occorso spesso nelle mie gite di trovare questo sale. Esaminato più volte ho trovato sempre essere rappresentato da carbonato di soda con piccole quantità di cloruro di sodio e poco solfato di soda. Quest'ultimo sale talvolta manca affatto. Tali ammassi di Carbonato di soda devono attribuirsi a condensazioni di sal marino dentro la lava, decomposto dall'azione del calore e dell'acqua, mentre la lava era incandescente, in modo da avere acido cloridrico che si sviluppa e soda che con l'azione dell'acido carbonico dell'aria passa allo stato di carbonato.

Ecco per esempio i resultati di alcune analisi.

	I.	II.	III.
Cloruro di sodio . . .	50,187	63,023	76,005
Cloruro di potassio. . .	0,501	0,267	0,032
Carbonato di soda. . .	11,121	6,488	2,110
Solfato di soda. . . .	1,133	tracce	0,753
Acqua.	37,058	30,222	21,100
	100,000	100,000	100,000

Le esperienze di condensazioni esposte a pag. 134 fatte sulla lava fusa e fluente le ho ripetute sulla lava stessa già ferma in punti differenti ove ho trovato localizzata la emanazione del fumo bianco denso e dove anche in pieno giorno si vedeva la lava incandescente sottostante ed ho sempre avuto i medesimi resultati; cioè ho trovato sempre il fumo rappresentato da acqua, acido cloridrico, tracce di acido solforoso e dai vapori di quelle materie saline che formano la patina bianca sulla lava, già fatta conoscere. Se non chè nel caso di questi fumajoli circoscritti e la cui durata per alcuni si prolunga anche per qualche mese dopo il principio della eruzione, si possono trovare condensati degli ammassi considerevoli di quelle stesse materie saline che formano il fumo della lava fluente ed è in tal circostanza che si possono facilmente raccogliere e studiare — L'aspetto di questi fumajoli è veramente singolare — Essi si trovano con assai meno frequenza che gli altri dei quali parlerò in seguito e sono in generale situati nella parte esterna più elevata delle morene o in qualche caso si trovano tra i blocchi di pietre sul dorso delle correnti. Presentano delle aperture o gole circolari o allungate le quali sono tutte fasciate di una bella sostanza bianca trasparente nell' interno delle gole, opalescente al di fuori di esse, agglomerata in forme mammillonari sulla superficie della lava più o meno sco-

riacca sulla quale spesso vi forma anche uno strato continuo.

Questa sostanza contiene nella sua massa, come alla superficie dei minuti cristalli di un colore grigio di piombo i quali con la umidità le comunicano un colore verde smeraldo, mentre le scorie limitrofe alle aperture di tali fumajoli si mostrano con delle sfumature gialle o rossiccie le quali si crederebbero dalla apparenza come dovute al sesquiossido di ferro più o meno idratato, mentre come più sotto verrò a dire sono in relazione ai minuti cristalli grigi e provengono da minerali di rame. All'avvicinarci a questi fumajoli che sogliono avere più aperture si vede sollevarsi un fumo bianco denso acidissimo irritante che ha le proprietà già accennate e si sente l'effetto di una temperatura elevata che guardando dentro le gole fa vedere la lava incandescente. Col mio solito bastone a lunga punta di ferro ho immerso a circa 60 centimetri di profondità in queste gole varj fili metallici ed ho veduto che quelli di stagno, bismuto, piombo, zinco si fondono immediatamente; quelli di argento si fondono pure all'estremità formando un globetto, quelli di rame non si fondono, ma sentono l'effetto di una profonda azione ossidante. Ciò dimostra che alla profondità suaccennata la temperatura è pressochè di 1000 gradi e scendendo a profondità maggiore, se fosse possibile (perchè in generale le gole o spacchi sono irregolari e tortuosi) non si stenterebbe a trovare la lava pastosa e la temperatura che accompagna questo di lei stato.

Togliendo dalla influenza della elevata temperatura la sostanza salina bianca, trasparente, condensata sulla lava, si osserva che nel raffreddarsi a contatto dell'aria atmosferica perde la sua trasparenza, prende un' aspetto opalino sempre più intenso finchè quando è fredda diviene perfettamente opaca e nel tempo stesso acquista un colore verde chiaro. In tale stato presenta un clivaggio che conduce al cubo e que-

sta forma cristallina l'ho pure veduta nei medesimi fumajoli in piccoli cristalli formatisi per sublimazione. Questa sostanza salina esaminata chimicamente mi ha presentato i seguenti caratteri.

I. È solubile nell'acqua e nel disciogliersi lascia depositare come una polvere grossolana cristallina di color grigio di piombo.

II. La soluzione è neutra alle carte reattive — qualche volta leggermente acida.

III. Col nitrato di argento dà abbondantissimo precipitato di cloruro di argento.

IV. Comunica un color giallo alla fiamma dell'idrogeno i cui bordi fanno travedere un colore turchiniccio. Alla osservazione spettrale si vedono distinti solo i raggi del sodio e del potassio.

V. Col bicloruro di platino e alcole dà un precipitato abbondante giallo cristallino.

VI. Con acido tartarico e agitazione precipita una sostanza bianca cristallina (cremore di tartaro).

VII. Col cloruro di bario non dà alcun precipitato o un precipitato in piccolissima quantità.

Queste reazioni indipendentemente dalla colorazione verde che presenta il sale e dei minuti cristalli neri insolubili che contiene fanno conoscere che esso è costituito in generale da un miscuglio di cloruro di sodio (prevalente) e di cloruro di potassio: è quindi un'edotto della lava il quale ha la stessa natura ed origine di quella patina bianca che si condensa su tutta la superficie delle correnti di lava nel loro primo raffreddamento, se non che in questo caso la materia salina per la lunga durata di questi fumajoli si condensa in masse ragguardevoli.

La colorazione verde è dovuta a piccole proporzioni di ossicloruro di rame come più sotto si vedrà. Le analisi

chimiche quantitative del sale hanno dato in media i seguenti resultati

Cloruro di Sodio	90, 10
Cloruro di potassio	9, 58
Ossicloruro di rame	0, 42
Solfati alcalini	traccie
	100, 00

Esame chimico dei minuti cristalli neri.

Questi in generale trovansi mescolati col sale e in tal caso si separano facilmente filtrandone la soluzione e raccogliendoli sul filtro dove si lavano completamente con acqua: talvolta trovansi sublimati direttamente sulle scorie stesse.

nel 1° caso costituiscono una polvere grigio nerastra luccicante per lo splendore particolare sub-metallico di minutissimi cristalli opachi che la formano (A).

nel 2° caso sono dei cristallini (B) più grossetti e distinti i quali però in generale non si presentano luccicanti, ma sono rivestiti di una patina verde scuro alla superficie.

cristallini (A).

I. Si sciolgono a freddo con difficoltà nell' acido nitrico allungato, ma a caldo con facilità e la dissoluzione prende il colore verde dei sali di rame.

II. La dissoluzione nell' acido nitrico dei cristallini ben lavati, non dà alcun precipitato col nitrato di argento.

III. La stessa non precipita col cloruro di bario.

IV. La stessa dissoluzione evaporata a secco, ripresa con acqua 1° dà col prussiato giallo di potassa un precitato rosso caratteristico dei sali di rame; 2° depone uno strato di rame sopra un filo di ferro che vi si immerga.

V. I cristallini naturali messi in un' incavo fatto nel carbone insieme a polvere di carbone hanno dato facilmen-

te con la fiamma riducente del cannello un globetto metallico di rame.

cristallini (B).

Presentano le medesime reazioni chimiche, ma di più.

VI. Hanno alla superficie una patina verde scuro la quale vi si stacca facilmente tenendoli immersi in una soluzione debole di potassa bollente. Staccata che sia la patina prendono i caratteri fisici dei cristallini (A).

VII. Perdono la stessa patina allorquando si riscaldano sopra lamina di platino; se poi si raffreddano in aria umida o vi si alita sopra, tornano a vestirsi della solita patina verde scura.

Dall' insieme di tutti i caratteri compreso il peso specifico fra 5,8 e 5,9 questi cristalli in discorso debbono riferirsi alla *Melaconite* o protossido di rame e nel caso della patina verde dei cristallini B questa non è altro che uno stato di idratazione della parte loro superficiale come lo mette in evidenza l'esperienza VII.

Ho detto sopra come intorno alle gole di questi fumajoli le scorie si presentano colorite di alcune tinte superficiali gialle e rossiccie; ora è tempo che io renda conto di questo fatto. Non ricorrendo all' analisi chimica si giudicherebbero come a me è accaduto alla semplice vista questi colori come dovuti al ferro. Togliendo queste scorie dal loro posto dove ricevevano l' influenza di una temperatura elevata e tenendole esposte all' aria ordinaria, mi hanno presentato alcune tinte suddette convertite in un verde smeraldo. Ciò specialmente nel caso di un fumajolo esaminato in fondo ad un cratere, come è detto più avanti, che mi ha permesso di raccogliere della lava scoriacea la cui superficie era rivestita sotto l'influenza di elevatissima temperatura di una materia rosso nerastra scura substraus lucida: questa essendo di uno spessore sufficiente da poterne staccare dei frammenti

mi ha servito benissimo per l'analisi del prodotto puro, il quale ha presentato le seguenti reazioni.

I. Dei minuti frammenti trattati con acqua a freddo si disfanno, perdono il colore verde e l'acqua prende l'aspetto leggermente lattiginoso con una tinta verdognola chiara. (a)

II. Il liquido (a) con l'aggiunta dell'ammoniaca si fà limpido e prende un calore intensamente azzurro.

III. Il liquido (a) trattato con acido nitrico perde pur l'aspetto lattiginoso, prende il colore dei sali di rame e la materia sospesa si scioglie senza alcun segno di effervescenza.

IV. La soluzione nell'acido nitrico dà col nitrato di argento abbondante precipitato di cloruro di argento.

V. La stessa soluzione acida non dà traccia di precipitato col cloruro di bario.

VI. Esposta la sostanza alla fiamma del cannello la colora in verde tramandando dei vapori di acido cloridrico e nella parte riducente si ottiene con facilità del rame allo stato metallico.

VII. Preso il minerale già divenuto verde e riscaldato sopra una lamina di platino, perde il suo colore primitivo, ma alitandovi sopra nel raffreddarsi o esponendolo in un'atmosfera umida, viene a presentare secondo i gradi di idratazione un colore rossiccio, giallo e finalmente riprende il colore verde smeraldo primitivo. Ciò spiega il perchè le scorie che si prendono ai fumajoli nelle quali vi è sublimato il minerale si presentano verdi solo dopo un giorno o più, dopo che si sono tolte ed hanno acquistato nel raffreddarsi la umidità dell'aria.

Questi caratteri insieme al peso specifico compreso fra 3 e 4 corrispondono con quelli del minerale detto *Atacamite* che resulta da ossido di rame, cloruro di rame e acqua nelle proporzioni seguenti.

Protocloruro di rame	31,5
Protossido di rame	55,8
Acqua.	12,7
	100,0

Nel minerale da me raccolto ho trovato in media le seguenti proporzioni.

Protocloruro di rame. . . .	30,00
Protossido di rame	56,50
Acqua	13,50
	100,00

Finalmente per terminare quanto riguarda questi fumajoli a elevatissima temperatura, espongo quì i resultati di tre fra le analisi che ho fatto per stabilire la composizione chimica quantitativa in volume dell'aria che si sviluppa dalle gole, insieme ai fumi bianchi.

	I.	II.	III
Azoto . . .	80,96	80,45	81,21
Ossigeno . .	19,04	19,55	18,79
Acido Carbonico .	0,00	0,00	0,00
	100,00	100,00	100,00 (1).

Riassumendo questo studio fatto sopra il fumo che emana dalla lava mentre incandescente fluisce e sui fumajoli distinti che manifesta allorquando subisce il primo raffreddamento; si può dire che in tali circostanze nei fumajoli che chiamerò di *1ª Categoria* si sviluppano dei gas e dei vapori di sostanze liquide e sostanze solide che espongo nel seguente quadro.

(1) I. da un fumajolo della corrente principale presso il Monte Crisimo.

II. da un fumajolo della corrente di Linguaglossa.

III. da un fumajolo di un cratere (cratere c.)

Gas		*Azoto, Ossigeno, Acido, carbonico* mescolati a costituire una specie di aria atmosferica più ricca di Azoto, meno ricca di Ossigeno (1).
		Acido cloridrico proveniente dall'azione del vapore acquoso e dei silicati a elevata temperatura sui cloruri alcalini.
		Acido solforoso (traccie) proveniente dalla combustione del solfo.
Vapori di	materie liquide	*Acqua*.
	materie solide	*Cloruro di sodio*. *Cloruro di potassio*. *Melaconite* (ossido di rame). *Atacamite* (ossicloruro di rame) derivante dell'azione dell'acido cloridrico sulla Melaconite. *Solfato di soda* (derivante dall'azione dell'ossigeno dell'aria sull'acido solforoso che forma acido solforico ed attacca il sale marino). *Carbonato di soda* (derivante dalla combinazione dell'acido carbonico dell'aria con la soda caustica che resulta dall'azione del vapore acquoso e del calore, sul sale marino).

(1) È noto che l'aria atmosferica normale è composta in volume di

Azoto	79
Ossigeno	21
Acido Carbonico . .	3 — 6 diecimillesimi
	100

I fumajoli di tal natura a centri distinti che ho trovato spesso sulla corrente di lava della recente eruzione sono stati scarsissimi nella piccola eruzione del grande cratere nel 1863, la quale fu di lava scoriacea rigettata a stento e costituì una piccola colata che ben presto si raffreddò.

Ho detto già che i fumajoli della prima categoria, ossia il fumo che manda la lava fluida sparso o concentrato in punti determinati, allorquando la lava subendo il primo raffreddamento è già rivestita all'esterno di uno strato solido, sono in poco numero relativamente ad altri fumajoli che presenta più tardi abbondantemente la lava stessa. I fumajoli descritti hanno le gole o spacchi fasciati dalle materie saline sublimate già fatte conoscere e la superficie della lava non risente l'azione dell' Acido cloridrico molto rarefatto per l' effetto della elevatissima temperatura di 1000 e più gradi e non vi si produce cloruro di ferro. Ma dopo questo primo periodo la lava soggiornando più a lungo in mezzo a tutte le cause che fanno progredire il di lei raffreddamento, essa dopo un mese e più da che è sgorgata non ha più la possibilità di esalare all' esterno dei fumi dovuti a vapori salini che esigono la temperatura elevata suddetta, ma presenta quà e là su tutte le colate altri fumi che si partono abbondantemente (sopra tutto dalla parte esterna più o meno elevata delle morene) da altrettanti fumajoli (1). Questi fumajoli nell' esame particolare presentano differenze notevoli e per la temperatura e per l'azione chimica dei loro vapori sulle carte reattive e per i prodotti condensati: ma dando un colpo di vista generale a tutto l' insieme dello studio fattone, si possono distinguere

(1) Il dì 6 marzo cioè circa un mese dopo il principio della eruzione mi recai sulla cima del monte Stornello per osservare la prospettiva delle principali correnti di lava ed era bello il vedere su di esse la comparsa generale dei fumajoli di cui è discorso.

in altre due categorie cioè in fumajoli di *2ª categoria* e in fumajoli di *3ª categoria*.

I fumajoli di 2.ª categoria sono molto più frequenti di quelli già studiati ed hanno per carattere di presentare abbondanti sublimazioni di cloridrato di ammoniaca, i cui vapori si sviluppano costantemente accompagnati da vapore acquoso. La presenza del sale ammoniaco è il solo fatto generale che può servire meglio a caratterizzarli giacchè si presentano con due varietà facili a distinguersi con delle semplici carte reattive.

La 1.ª var. A è dei fumajoli a sale ammoniaco con vapori *a reazione acidissima* — la 2.ª var. B è dei medesimi con vapori *a reazione intensamente alcalina*.

Fumajoli di 2ª categoria a sale ammoniaco con vapore a reazione acida (var. A).

Si presentano in generale sulle creste delle morene e i loro fumi poco densi escono dagli spacchi della lava sottostanti all'ammasso di pietre delle morene — Si riconoscono a distanza per il colore giallo intenso o sfumato in bianco e in rosso che presentano tutte le pietre circostanti ai loro orifizî e più da vicino per l'odore penetrante che tramandano di acido cloridrico coi loro vapori che si presentano molto acidi alle carte reattive. Si direbbe quasi che sono i medesimi fumajoli della prima categoria in cui la temperatura non permette la uscita dei vapori di sale marino e delle altre sostanze e solo emettono i prodotti più volatili, acido cloridrico e acqua, spesso nelle condizioni più opportune per attaccare la lava (che è un materiale come vedremo molto ferruginoso) e dare origine in contatto dell'ossigeno dell'aria ad una notevole quantità di percloruro di ferro che si produce nelle loro gole e sulle pietre vicine che rimangono tutte colorate come sopra ho detto. Se non che la presenza del cloruro di ferro può mancare senza che i fumajoli cessino di appartenere a questa seconda

categoria. Il carattere costante è quello di presentare o subito o più tardi una incrostazione notevole di cloruro ammonico o sale ammoniaco il quale può, precedere, accompagnare e succedere la formazione del cloruro di ferro. Nel primo caso può impedirla o parzialmente o totalmente e presentarsi perfettamente bianco incolore: negli altri casi è più o meno colorato in giallo come quel prodotto che si conosce nelle farmacie col nome di sale ammoniaco marziale. Devo però notare che nel caso di assenza del cloruro di ferro non solo ho trovato sempre questi fumajoli rivestiti da grosso spessore di fitto sale ammoniaco, ma ho trovato altresì una temperatura che in media non supera i 210 gradi, mentre nell'altro caso la temperatura suole essere in generale maggiore. E che la temperatura, la presenza del sale ammoniaco, abbiano influenza sull'attacco più o meno facile della lava per mezzo dell'acido cloridrico, me lo ha dimostrato il fatto di aver trovato in una morena laterale della lava che rasenta il monte di Serra Buffa un grandioso fumajolo a più gole, alcune delle quali aperte sulla cresta della morena, con una temperatura capace di fondere facilmente lo zinco, (quindi superiore ai 500°) non mandavano fumo, non presentavano sublimazione di sale ammoniaco, ma le gole erano tutte fasciate di percloruro di ferro più o meno decomposto: qualche metro più in basso altre mandavano un fumo bianco, presentavano una temperatura di 120 e 200 gradi ed erano ricche di una solida incrostazione di sale ammoniaco con poco percloruro di ferro o questo mancante affatto: in ogni caso si manteneva la reazione dei vapori intensamente acida.

Questi fumajoli in un secondo periodo, cioè dopo un mese e più che hanno avuto il loro principio, presentano le loro sublimazioni accompagnate dalla comparsa di minuti ed eleganti cristallini di solfo di color giallo pallido che si trovano aderenti nella parte inferiore delle scorie circo-

stanti alle loro bocche; nel tempo stesso che si producono questi cristallini di solfo, non sempre ma pure talvolta, è marcata anche all' esterno la reazione caratteristica dell' acido solfidrico in modo che le carte imbevute di acetato di piombo più o meno si anneriscono.

Le sperienze fatte per determinare la temperatura che accompagna questi fumajoli mi hanno condotto a resultati svariati: in alcuni si possono fondere facilmente dei fili di zinco (1), in altri solo di piombo, in altri di bismuto, in altri di stagno, altri presentano una temperatura poco superiore ai 100 gradi, in modo che si può dire che di un massimo di 600 gradi per tutti questi fumajoli si và ad un minimo che a poco a poco si avvicina, a misura che vanno decrescendo, alla temperatura dell' ambiente. Per avere perciò una media della temperatura che è loro propria è necessario scegliere le determinazioni fatte sopra quelli che si sono presentati in piena attività ed allora si trova una media approssimativa la quale è compresa fra 330 e 350 gradi. In connessione alle sperienze sulla temperatura debbo aggiungere che in tutti i casi in cui ho trovato nelle gole o spacchi dei fumajoli una temperatura capace di fondere lo zinco, ho osservato altresì nella parte interna di esse uno strato rosso scuro di sesquiossido di ferro tempestato quà e là di minuti cristallini luccicanti di ferro oligisto.

Le osservazioni speciali e le analisi chimiche fatte su questo e gli altri prodotti dei fumajoli acidi mi hanno condotto ai seguenti resultati.

(1) Si sa che le temperature di fusione dei metalli impiegati sono

per il Zinco . . .	500°
» » Piombo . . .	335°
» » Bismuto. . .	264°
» » Stagno . . .	228°

Cloruro ammonico o *sale ammoniaco*. Si presenta con qualche varietà. Se si raccoglie in quei fumajoli ove manca il cloruro ferrico esso presentasi bianchissimo e spesso cristallizzato in nitidi rombodadecaedri trasparentissimi con gli spigoli troncati o no. Se la condensazione si fà con processo rapido allora fascia le gole imperfettamente cristallizzato e presenta una struttura fibrosa con fibre normali alle pareti delle gole medesime. In tale stato è perfettamente solubile nell'acqua— la soluzione è neutra o leggermente acida, mostra di essere costituito da puro sale ammoniaco; presenta spesso un'inalbamento più o meno sensibile col cloruro di bario il quale inalbamento è insolubile negli acidi e quindi è dovuto ad una piccola dose di Solfato di barite. La proporzione che contiene di acido solforico ho trovato essere in media 0,0743 per 0/0 che corrisponde a 0,1073 di Solfato di ammoniaca. L'acido solforico del solfato ammoniacale proviene da una sopra ossidazione di minima proporzione di acido solforoso (contenuto nei vapori che emanano dalle gole) a contatto dell'aria esterna.

Nel caso dei fumajoli con percloruro ferrico allora il più delle volte il sale ammoniaco non si presenta bianco, ma più o meno intensamente colorato in giallo e anche in tale stato o è cristallizzato come il sale bianco in cristallini nitidi colore d'ambra, o presenta la forma incrostante con struttura fibrosa.

Il color giallo è dovuto alla presenza del percloruro di ferro il quale si conosce per le reazioni del ferro marcatissime che presenta la soluzione del sale: la quantità però di composto ferrico che trovasi mescolato al sale ammoniaco è variabilissima è non và soggetta a nessun limite di proporzione determinata.

Un fatto importante e nuovo a quello che io sò è di aver trovato in qualche caso il sale ammoniaco associato ad' una sostanza organica come sarà specialmente dimo-

strato a suo tempo parlando della origine del sale ammoniaco.

Sesquicloruro di ferro—Questo sale in alcuni fumajoli è rappresentato da uno strato sottile, in altri si può raccogliere in quantità. È molto igrometrico assorbe facilmente la umidità dell'aria e cade in deliquescenza nei punti ove è meno riscaldato o quando i fumajoli vanno a spegnersi o quando si staccano le scorie che lo presentano si tengono a bella posta a contatto dell'aria atmosferica libera. Trattato con acqua in gran parte si scioglie ma il liquido rimane torbido per una materia sospesa che raccolta su di un filtro si trova essere più o meno bianca, insolubile negli acidi, eccettuato l' acido fluoridrico che la scioglie immediatamente e la soluzione evaporata non lascia residuo—Ciò denota la natura della silice in quella materia, ed è facile spiegarne la presenza giacchè come abbiamo altrove detto che il cloruro di ferro proviene dall'azione dell' acido cloridrico sulla lava che è un silicato a varie basi, tra le quali l'ossido di ferro, è naturale che entrando questo in combinazione con gli elementi dell' acido cloridrico, per formare cloruro di ferro e acqua, debba la silice rimanere libera e mescolata al composto salino così originato. Ciò serve a spiegare il perchè allorquando le scorie su cui si è formato il cloruro di ferro vengono lavate dalle acque la superficie dei loro vacui suole talvolta presentarsi bianca ma di un bianco che non sparisce con la umidità e non altera minimamente le carte reattive perchè è prodotto da silice insolubile che è rimasta aderente mentre il cloruro di ferro se n'è andato (1).

(1) Tutto ciò ho ripetuto arteficialmente nel mio laboratorio. Ho preso dei pezzetti di lava; li ho introdotti in un tubo di porcellana disposto in un fornello a riverbero, e quivi portato alla incandescenza. Vi ho fatto agire per una mezza ora una corrente di acido cloridrico ed acqua ed ho avuto per resultato:

1.° Che la lava si è presentata tutta ricoperta di uno strato giallo

Questo percloruro di ferro si forma allo stato di protocloruro, ma quasi contemporaneamente passa allo stato di percloruro per tutte le condizioni che lo circondano: tuttavia mi è capitato qualche volta di vedere che la soluzione acquosa filtrata oltre a dare un precipitato abbondantissimo azzurro col prussiato giallo di potassa, ha dato pure una reazione sensibile col prussiato rosso parimente di potassa; il che accenna alla presenza (almeno nelle parti esterne) di piccola proporzione di protocloruro.

Sesquiossido di ferro e ferro oligisto. Il percloruro di ferro sopra descritto è un composto molto instabile ed esposto per lungo tempo a contatto dell' ossigeno dell' aria anche alla temperatura ordinaria, giunge a poco a poco ad ossidarsi, specialmente se è allo stato di soluzione la quale s' intorbida e presenta col tempo un precipitato rosso di sesquiossido di ferro. Ciò tanto più facilmente ha luogo sotto l' influenza del calore e dell' umidità che domina nei fumajoli di questo genere, tanto che insieme al percloruro di ferro che tinge le scorie in giallo si vedono delle colorazioni o rosse o rosso-gialliccie dovute al sesquiossido di ferro più o meno idrato: la reazione che accade è facile a concepirsi perchè nel percloruro di ferro e nell' acqua vi sono gli elementi per fare sesquiossido di ferro e acido cloridrico. Quando poi questa decomposizione accade sotto l' influenza di una elevata temperatura di 500 o 600 gradi, come nei fumajoli alla cui imboccatura si può fondere facilmente lo zinco, allora ho trovato in mezzo al sesquiossido di ferro amorfo e rosso dei cristallini lucidi in forma di piccoli romboedri di ferro oligisto. È noto nella scienza come Gay-Lussac fu

di sesquicloruro di ferro mescolato a della silice. 2. Che parte della lava con sesquicloruro di ferro arroventato in una corrente di vapore acquoso si è coperta di uno strato rosso terroso (sesquiossido di ferro,) mentre all' estremità del tubo si è sviluppato dell' acido cloridrico.

il primo a realizzare la produzione e cristallizzazione artificiale del ferro oligisto decomponendo il percloruro di ferro per mezzo del vapore acquoso sotto l' influenza di una temperatura molto elevata. Sicchè è facile rendersi conto in questi fumajoli la naturale produzione del ferro oligisto, che d'altronde è uno di quei minerali che può facilmente oggi riprodursi nei nostri laboratorj con quelle stesse condizioni nelle quali si forma in natura.

Questo prodotto in tutte le eruzioni dell' Etna si presenta sempre assai scarso e anche in queste due ultime di cui sono stato testimone, la piccola del grande cratere nel 1863 e la ultima, è stato alquanto raro perchè in ambedue i casi non ho trovato che dei minuti cristalli isolati; giammai mi si è presentato in massa o in strati di ferro specolare come si osserva frequentemente al Vesuvio.

Solfo. Questo corpo come sopra ho detto non si presenta nei fumajoli in discorso altro che un mese dopo e più dacchè i medesimi cominciarono a manifestarsi. È raro trovarlo in forma incrostante e fuso; quasi sempre l' ho osservato in minuti cristalli di color giallo pallido aggruppati elegantemente a formare delle delicate dendriti o meglio degli aggruppamenti in forma di felce che bisogna contentarsi di guardare sul posto perchè toccandoli appena, si guastano. Si trova rivestire piccoli orifizj circostanti alle gole ove è il massimo calore, oppure sublimato nella parte inferiore delle scorie limitrofe.

Circa la origine del solfo in tali condizioni possiamo spiegarla in due maniere. Vi sono dei fumajoli nei cui vapori non è dubbia la presenza dell' acido solfidrico per la proprietà che hanno di annerire le carte imbevute di acetato di piombo (vedi il quadro sui fumajoli della 2.ª categoria). L'acido solfidrico a contatto della lava riscaldata e dell' aria si sa che facilmente si trasforma in acqua e acido solforoso (la presenza dell'acido solforico fissato allo stato

di solfato di ammoniaca e mescolato al sale ammoniaco mette in chiara evidenza la produzione dell'acido solforoso da cui deriva per la semplice sapraossidazione a contatto dell'aria). Ammessa la presenza contemporanea dello acido solfidrico da una parte e dell'acido solforoso dall'altra, insieme a quella del vapore acquoso che giammai manca nei fumajoli, può spiegarsi benissimo la sublimazione del solfo dietro il fatto che un miscuglio di acido solfidrico e acido solforoso in presenza della umidità e calore ha la proprietà di cambiarsi in acqua e solfo (1).

Se però si considera che il solfo può trovarsi entro la lava allo stato libero come ho detto a pag. 103 si può anche ritenere che questo corpo emanando dai fumajoli di essa allo stato di vapore insieme alle altre sostanze elastiche e i vapori condensandosi lentamente nelle parti più fredde circostanti alle bocche, presentino quelle singolari forme cristalline. In prova di ciò posso citare il fatto di aver trovato il solfo sublimato in fumajoli ove esaminando direttamente i vapori e condensandoli non ho avuto mai reazione nè di acido solfidrico nè di acido solforoso e intanto sotto le scorie ho raccolto notevole quantità di cristallini di solfo. D'altra parte i vapori dei fumajoli fanno sentire un odore in mezzo al quale par di sentire quello che ricorda i vapori di solfo. Finalmente un'altra prova la desumerò dal fatto che tra i cristalli del solfo nei fumajoli della lava rari ho trovato gli ottaedrici, i più comuni sono i prismatici mono-

(1) Questa ingegnosa esperienza devesi al mio illustre maestro Prof. R. Piria con la quale egli dette una giusta spiegazione dei fumi che si sollevano e del solfo che si depone nella solfatura di Pozzuoli. Quando si avvicina un pezzo di esca accesa o di carbone incandescente i fumajoli aumentano, perchè l'acido solfidrico più facilmente produce dell'acido solforoso ed il miscuglio fornisce in maggiore abbondanza vapore di acqua e solfo.

clini e questi rappresentano appunto la forma che il solfo assumer suole dopo la sua fusione o nel sublimarsi.

Fumajoli di seconda categoria a sale ammoniaco (var. B). con vapori a reazione alcalina

Dopo che in generale le principali colate si sono arrestate nel loro insieme, esaminando la lava in tutta la regione sottostante ai crateri, si osserva che mentre in prossimità di questi abbondano sulle creste moreniche i fumajoli ora descritti a reazione acida, a misura che si scende e ci si avvicina alle parti estreme delle correnti questi vanno mano mano scemando finchè s' incontra notevole copia di fumajoli senza color giallo, con gole rese circolari perchè fasciate da abbondante sublimazione (in generale bianca) di sale ammoniaco, distribuite più di frequente sotto le creste delle morene ed emananti dei fumi bianco-cerulei con odore di sali ammoniacali in vapore e capaci a contatto delle carte reattive di spiegare una energica azione alcalina.

Il trovarsi questi fumajoli nelle parti della lava più lontane dai crateri e a temperatura più bassa, la posizione che occupano sulle morene e sopra tutto le determinazioni dirette dimostrano che questi fumajoli sono accompagnati da una temperatura più bassa che quella dei fumajoli acidi. Prendendo la media delle determinazioni numerose che ho fatto escludendo al solito quelle relative ai fumajoli in attività decrescente, ho trovato che essa in generale non supera i 216 gradi. Debbo però notare che nella moltitudine dei fumajoli uno ne ho trovato (N.° 20 della tavola) nell'anfiteatro ellittico di morene, prodotto dall' incontro di più correnti in mezzo alla fiumana principale (descritto a pag. 86) che per trovarsi in quella posizione speciale mi ha presentato una temperatura superiore ai 500 gradi (perchè fonde

facilmente lo zinco). Queste fatto è da considerarsi come la sola eccezione che io ho trovato alla regola generale.

I fumajoli alcalini hanno del resto molta analogia con i fumajoli acidi: infatti possono considerarsi come questi ultimi che hanno perduto l'emanazione dell'acido cloridrico e quindi la reazione acida e la presenza del cloruro di ferro che n'è un prodotto diretto dietro l'azione che l'acido spiega sulla lava. Del resto vi è lo stesso sale ammoniaco, lo stesso solfo dei fumajoli acidi e come in questi lo solfo non comparisce che circa un mese dopo la loro comparsa. La reazione alcalina dei loro fumi è dovuta principalmente ai vapori del sale ammoniaco (1); tuttavia alcune esperienze di condensazione dimostrano che nei fumi non manca la presenza di qualche poco di carbonato ammoniacale. Il carbonato di ammoniaca non l'ho trovato giammai nelle sublimazioni bianche dei fumajoli in discorso, però facendo gorgogliare, per mezzo di un apparecchio munito di aspiratore, i fumi nell'acqua, questi vi si sono sciolti e la soluzione mi ha presentato i seguenti caratteri: 1° reazione molto alcalina; 2° con acqua di calce ha dato un precipitato bianco sensibile; solubile con sviluppo di bollicine gassose anche nell'acido acetico; 3° col cloruro di bario ha dato un intorbidamento bianco che non sparisce l'aggiunta dell'acido nitrico; 4° non ha mostrato ai reattivi la presenza della potassa nè di altre basi, ma solo dell'ammoniaca; 5° ha formato col nitrato di argento un'abbondante precipitato di cloruro di argento.

Dietro ciò resulta evidente che i vapori salini di questi fumajoli sono rappresentati prevalentemente da cloruro

(1) Il sale ammoniaco neutro riscaldato sopra lamina metallica passa allo stato di vapori a reazione molto alcalina. Se poi i vapori si condensano rendono lo stesso sale ammoniaco perfettamente neutro; questo fenomeno devesi alla dissociazione per la elevata temperatura.

ammonico, mescolato a piccole proporzioni (a quello che pare) di carbonato di ammoniaca e traccie di solfato della stessa base. Questo ultimo sale forse devesi alla sopracidificazione del gas acido solforoso a contatto dell'ossigeno dell'aria ed alla combinazione dell'acido solforico formato con l'ammoniaca. L'odore di acido solforoso talvolta è bastantemente sensibile per essere avvertito direttamente nei vapori di questi fumajoli, i quali pure talvolta producono un qualche anneramento nelle carte imbevute di acetato di piombo il che dimostra la presenza dell'acido solfidrico.

L'aspetto e le forme esterne del sale ammoniaco e del solfo dei fumajoli alcalini, sono identici ai medesimi prodotti da sublimazione dei fumajoli acidi e non ho nulla da aggiungere a ciò che ho già detto. La presenza di piccole quantità di solfato ammoniacale, di acido solforoso e di acido solfidrico è eguale in ambedue le varietà: la differenza sta solo che nella varietà *A* vi è l'acido cloridrico ed il cloruro di ferro e nella varietà *B* mancano questi due corpi e vi è invece piccola dose di carbonato di ammoniaca. Del resto l'analogia che lega queste due varietà di fumajoli è tanto manifesta che se i fumajoli acidi vengono a mancare dell'acido cloridrico possono trasformarsi in fumajoli alcalini, come ho verificato nel caso del fumajolo N° 19 (vedi il quadro), riprova del fatto che sempre emerge che la natura non agisce a salti e che le distinzioni assolute in qualunque argomento di scienze naturali non sono che un nostro artificio; questo passaggio che si trova fra le due varietà *A* e *B* dei fumajoli di 2.ª categoria, può anche verificarsi talvolta fra i fumajoli delle varie categorie. Infatti la presenza di scorie con cloruro di sodio e ossicloruro di rame nello stesso fumajolo N° 19 denota che ha dovuto incominciare con l'essere a temperatura elevatissima e svilupparsi dalla lava incandescente. Così può darsi che alcuni fumajoli nella lava incandescente (1.ª categoria) ed i fumajoli acidi e alcalini (2.ª categoria) finiscano

per essere soli fumajoli a vapor d'acqua, cioè fumajoli di una 3ª categoria di cui abbiamo ancora a parlare. Prima però di entrare nello studio di questi debbo esporre i resultati che ho trovato nelle analisi dell'aria che si sviluppa dagli orifizj dei fumajoli acidi e alcalini indipendentemente dai gas proprj della lava.

Fumajoli di 2ª Categoria

var. *A* (acidi)

	I	II	III
Azoto	82,67	81,50	82,05
Ossigeno . . .	17,33	18,50	17,95
Acido carbonico .	0,00	0,00	0,00
	100,00	100,00	100,00 (1)

var. *B* (alcalini)

	I*	II*	III*
Azoto	84,17	81,19	83,12
Ossigeno . . .	15,83	18,81	16,88
Acido carbonico .	0,00	0,00	0,00
	100,00	100,00	100,00 (2)

(1) I. Da un fumajolo della corrente presso il monte Crisimo.
II. « « « della fiumana principale presso i due monti.
III. « « « della corrente di Linguaglossa.
(2) I* Da un fumajolo presso il monte Stornello.
II* « « « della fiumana principale ai monti Arsi.
III* « « « sotto la Serra Buffa.

Dalla semplice ispezione di questi resultati chiaro apparisce come l'aria che si sviluppa anche dai fumajoli della 2ª categoria non differisca come per quelli della 1.ª categoria dall'aria atmosferica esteriore, altro che per contenere una quantità di ossigeno un poco minore (in generale il 3,1 o il 3,8 per 0/0 di meno) ed una quantitá di azoto aumentata proporzionatamente al difetto dell'ossigeno.

A maggiore delucidazione di quanto ho detto sui caratteri dei fumajoli della seconda categoria unisco il seguente quadro rappresentante le osservazioni fatte sopra alcuni di essi

QUADRO

Rappresentante i caratteri dei fumajoli di 2.ª Categoria, cioè con sublimazione di cloruro ammonico (sale ammoniaco).

Varietà A — Fumajoli a reazione acida							Varietà B — Fumajoli a reazione alcalina			
N.°	EPOCA della OSSERVAZIONE	TEMPERATURA esterna Ter. C.do	LOCALITÀ	TEMPERATURA dei FUMAJOLI	SUBLIMAZIONI dei prodotti minerali NELLE GOLE O SPACCHI	OSSERVAZIONI	LOCALITA	TEMPERATURA dei FUMAJOLI	SUBLIMAZIONI dei prodotti minerali NELLE GOLE O SPACCHI	OSSERVAZIONI
1	1865 5 Marzo	2°	Morena della corrente Racite.	335° (fonde il piombo)	Sale ammoniaco giallo-ferruginoso. Percloruro di ferro. Sesquiossido rosso di ferro.	Si solleva abbondante fumo.	Morena nella parte inferiore della corrente Stornello.	240°	Sale ammoniaco bianco.	Abbondante fumo bianco ceruleo con odore caratteristico dei vapori dei sali ammoniacali.
2	5 Marzo	2°	Idem.	400°	Sublimazione di sale ammoniaco bianco.	Idem.	Morena nella parte inferiore della corrente Racite.	200°	Idem.	Idem.
3	7 Marzo	2°, 5	Idem.	370°	Percloruro di ferro abbondante. Poco sale ammoniaco giallo.	Idem.	Idem.	250°	Idem.	Idem.
4	22 Marzo	7°	Morena della corrente Recanato.	180°	Sublimazione di solo sale ammoniaco bianco.	Poco fumo.	Morena nella parte inferiore della corrente Crisimo.	180°	Idem.	Idem.
5	22 Marzo	7°	Morena della corrente Racite (fumajolo 1).	335°	Sale ammoniaco marziale. Percloruro di ferro. Sesquiossido rosso di ferro.	Fumo abbondante.	Morena della corrente Cerruzzo.	190°	Idem.	Idem.
6	24 Marzo	9°	Morena della corrente Cerruzzo.	260°	Sale ammoniaco bianco.	Idem.	Morena della corrente Recanato.	160°	Idem.	Idem.
7	25 Marzo	7°	Grotta nella lava che riempie la parte inferiore della spaccatura del Monte Frumento presso i crateri.	190°	Sale ammoniaco marziale. Sesquiossido di ferro che colora solo in rosso le scorie.	Fumajolo prossimo a finire.	Idem.	195°	Idem.	Idem.
8	10 Aprile	12°	Morena della corrente Racite.	335°	Percloruro di ferro. Sesquiossido di ferro (internamente) alla gola. Sale ammoniaco (in proporzione piccolissima).	Senza fumo visibile.	Morena nella parte inferiore della corrente Stornello.	150°	Sublimazione abbondante di sale ammoniaco. Cristallini filiciformi di solfo all'esterno di color giallo chiaro.	Idem.
9	10 Aprile	12°	Idem. (fumajolo N. 2 già osservato ai 5 marzo.)	228°	Abbondante sublimazione di sale ammoniaco. Percloruro di ferro.	Fumo abbondante.	Idem.	200°	Idem.	Idem.
10	14 Aprile	14°	Morene della corrente di Linguaglossa. (Gruppo di fumajoli.)	250°-300°	Sale ammoniaco bianco, sparso sopra estesa superficie (abbondante).	Fumo abbondante.	Idem.	220°	Idem.	Idem.
11	14 Aprile	14°	Morena della corrente Racite. (fumajolo a 7 gole in una cresta elevata.)	500°-600° fonde immediatamente lo zinco	Sale ammoniaco abbondante esternamente, macchiato in giallo sui bordi degli orifizj — le gole internamente foderate di uno strato rosso scuro di sesquiossido di ferro con qualche cristallino luccicante di ferro oligisto.	Fumo rarefatto. (emanazione calorifica che si sente a distanza)	Morena interna della corrente Racite.	180°	Grossa incrostazione di sale ammoniaco fibroso di 5-6 centimetri.	Idem.
12	18 Aprile	17°	Morena interna a metà della corrente principale.	400°	Percloruro di ferro ed esternamente abbondante ed estesa sublimazione di Sale ammoniaco bianco o giallo.	Senza fumo visibile.	Idem.	264° (principio di fusione del bismuto).	Idem.	Idem.
13	18 Aprile	17°	Idem. (gruppo di fumajoli.)	230°	Sale ammoniaco abbondante bianco — in qualche punto di colore bruno per la presenza di una materia *organica*. Tutte le pietre circostanti alle gole sono di color giallo cetrino per essere ricoperte di minuti cristalli filiciformi di solfo.	Abbondante fumo che produce lacrimazione con odore predominante dovuto al vapore del sale ammoniaco. Reazione marcatissima dell'acido solfidrico sulle carte di acetato di piombo.	Idem. (gruppo di fumajoli).	150°-180°-228°	Sale ammoniaco bianchissimo in nitidi e lucidi cristalli. Solfo incrostante in cristallini filiciformi di color giallo chiaro.	Fumo leggiero.
14	19 Aprile	12°	Anfiteatro elevato di morene in mezzo alla fiumana principale prodotto all'incontro di più correnti.	600° (superiore alla fusione dello zinco)	Sale ammoniaco con Cloruro di ferro che nell'interno delle gole è in gran parte convertito in sesquiossido di ferro con minuti cristalli di ferro oligisto.	Fumo rarefatto quasi invisibile. (emanazione calorifica che si sente a distanza)	Idem. (altro gruppo)	264° (fusione del bismuto.)	Idem.	Idem.
15	19 Aprile	12°	Morena interna della fiumana principale. (gruppo di fumajoli.)	220°	Sale ammoniaco bianchissimo con cristalli filiciformi di solfo sublimati sulle scorie circonstanti.	Poco fumo.	Idem.	145°	Sale ammoniaco bianco fibroso abbondantissimo.	Idem.
16	19 Aprile	12°	Idem. (gruppo di fumajoli.)	130°	Sale ammoniaco bianco abbondante con cristalli filiciformi di solfo sui bordi.	Fumo quasi scomparso. Fumajoli in decrescenza.	Morena della corrente che lambisce il Monte di Serra Buffa. (gruppo di fumajoli)	290°	Sale ammoniaco di color giallo-bruno contenente della *materia organica*.	Fumo abbondante. Si presentano sulle scorie come 7 aree limitate dalla sublimazione salina.
17	21 Aprile	12°	Cavità imbutiformi dei crateri A e A' (gruppo di fumajoli distribuiti quà e là sulle pareti.)	150-200°	Sale ammoniaco giallo. Cloruro di ferro. Scorie di color giallo cetrino rivestite di cristallini di solfo filiciformi e ottaedrici.	Quasi senza fumo.	Morena interna della fiumana principale nella estremità inferiore.	180°	Sale ammoniaco sparso.	Quasi senza fumo, stà sopra ad un fumajolo acido.
18	21 Aprile	12°	Orlo superiore del cratere D. (gruppo di fumajoli.)	200-300°	Sale ammoniaco giallo. Cloruro di ferro. Solfo in cristallini ottaedrici.	Poco fumo.	Idem.	190°	Idem.	Idem.
19	15 Maggio	16°	Bocca nell'interno del cratere E.	Non determinata perchè era impossibile avvicinarsi.	Sublimazione estesa bianco giallastra.	Fumo intenso odore soffocante di acido solforoso.	Idem. a 6 bocche.	250°	Grande incrostazione di sale ammoniaco accompagnato da poco. Per cloruro di ferro, scorie circostanti con piccole incrostazioni di cloruro di sodio e ossicloruro di rame.	Fumo poco e sparso. Fumajolo interessante che per la presenza del cloruro di sodio, ossicloruro di rame e percloruro di ferro ha dovuto essere da principio fumajolo della lava incandescente, poi acido, poi alcalino.
20	28 Giugno	20°	Lava che riempie la spaccatura del suolo inferiore ai crateri.	110°-236°	Sale ammoniaco. Percloruro di ferro decomposto in sesquiossido rosso — Minuti cristalli di solfo.	Poco fumo o senza fumo alcuni fumajoli prossimi a estinguersi.	Morena terminale di una corrente interna della fiumana principale.	Temp. superiore ai 500° perchè fonde con facilità lo Zinco.	Estesa sublimazione di sale ammoniaco in cristalli nitidi e lucidi che somigliano a quelli dell'allume, abbondante cristallini filiciformi di solfo.	Abbondante fumo. La posizione rende questo fumajolo eccezionale per la temperatura che presenta.
21	28 Giugno	20°	Orlo superiore del cratere D.	175°	Sale ammoniaco bianchissimo. Percloruro di ferro.	Senza fumo. Fumajoli prossimi a estinguersi.	Morena esterna della corrente di Linguaglossa.	180°	Sale ammoniaco fibroso. Poco solfo.	Quasi senza fumo. Reazione di acido solfidrico e di acido solforoso.
22	28 Giugno	20°	Bocca tutt'ora aperta del cratere E ridotta allo stato di grande fumajolo.	Non determinata perchè era impossibile avvicinarsi.	Percloruro di ferro abbondantissimo. Sale ammoniaco marziale. Solfo cristallizzato.	Fumo intenso intermittente — odore di acido solforoso.	Morena esterna della fiumana principale presso i Monti Arsi.		Sale ammoniaco abbondante bianco. Solfo in cristalli filiciformi sull'orlo esterno.	Poco fumo. Reazione dell'acido solfidrico sulle carte di acetato di piombo.
23	1 Febbrajo 1866	5°	Interno dei crateri specialmente B, D ed E'.	150-220°	Sale ammoniaco. Percloruro di ferro. Solfo.	I fumajoli della lava sono in gran parte spenti e coperti di neve — restano quelli dei crateri molti dei quali prossimi a spegnersi.	Corrente di lava in generale.	Temperatura dell'ambiente o poco superiore.	Sublimazioni esterne in generali disciolte o portate via dalla pioggia.	Abbondano fumajoli di semplice vapore di acqua.

Fumajoli di 3.ª Categoria o fumajoli acquosi

I fumajoli acquosi non sviluppano che solo vapor di acqua e sono la terminazione naturale di tutti i precedenti. Infatti tutti i fumajoli di qualunque categoria contengono acqua nei loro vapori, dietro quanto resulta dalle mie osservazioni ed esperienze; ma questa si sviluppa insieme a vapori salini ed acidi in quelli nei quali la temperatura è alta abbastanza per produrre questo effetto. Quando dunque la temperatura si abbassa tanto da non permettere più la volatilizzazione dei sali, nè alcuna azione chimica degli elementi della lava sopra gli edotti o prodotti di essa allora si sviluppa solo vapore acquoso e i fumajoli di altre categorie possono convertirsi in fumajoli acquosi. Anche però contemporaneamente alla comparsa degli altri fumajoli, i fumajoli acquosi si trovano abbondantemente distribuiti sulla lava specialmente lungo la base esterna delle morene o dove la lava perde presto la sua elevata temperatura e questi sono i veri fumajoli acquosi caratterizzati da semplici emanazioni di vapore d'acqua che si solleva dagli spacchi della lava o attraverso al detrito delle morene senza traccia di incrostazioni saline proprie, senza azione nè acida nè alcalina sulle carte reattive e con una temperatura compresa fra i 50 e i 100 gradi.

L'aria calda che esce anche da questi fumajoli ho trovato essere pure un'aria atmosferica un poco disossigenata, ma molto più leggermente che per gli altri fumajoli, come lo dimostrano i resultati delle seguenti analisi:

	I	II	III
Azoto	79,88	80,00	80,25 (1)
Ossigeno . . .	20,22	20,00	19,75
Acido carbonico .	0,00	0,00	0,00
	100,00	100,00	100,00

Riguardo a queste tre serie di fumajoli che sono venuto a distinguere nella lava devo aggiungere finalmente che nella piccola eruzione del 1863 effettuata dal grande cratere centrale, quelli della 2ª e della terza serie furono abbondantissimi, al contrario di quelli della 1ª di cui non potei osservarne che con poca attività e ciò perchè l' eruzione fu stentata, di sole scorie che ben presto si raffreddarono e non mantennero quella temperatura necessaria a dare uscita ai vapori dei fumajoli medesimi.

Fumajoli dell' apparecchio eruttivo

Per quanto le diverse parti che formano in complesso l' apparecchio eruttivo sieno costituite da un' ammasso di scorie, lapilli, arena, projettate dalle bocche eruttive in tutte le fasi del parossismo vulcanico; per quanto il circuito relativamente ristretto dell' interno dei crateri contribuisca a rendere disordinati i fenomeni delle emanazioni; tuttavia si verificano le tre serie di fumajoli che ho descritte con i medesimi caratteri che ho fatto conoscere, di più una 4ª che mi rimane ancora a descrivere che ho trovato propria ai soli crateri.

Per le ragioni già espresse sul principio di questo ar-

(1) I Fumajolo della spaccatura inferiore del monte Frumento.
II « del cratere *D.*
III « della lava presso il monte Crisimo.

ticolo è impossibile verificare lo stato dei crateri per ciò che riguarda la loro abbondanza di fumajoli che accompagnano la lava incandescente, per le energiche azioni che determinano la uscita della lava stessa dalle bocche ignivome. Se ciò però non si può fare nell' interno dei crateri durante la eruzione lo si può però osservando i blocchi di lava projettati a più o meno distanza al piè dei medesimi; blocchi i quali si presentano col raffreddarsi vestiti di una patina bianca o bianco verdognola che è precisamente della stèssa natura di quella descritta parlando della lava ed ha la stessa composizione (Vedi pag. 133. Cioè resulta prevalentemente da cloruro di sodio e di piccole proporzioni variabili di cloruro di potassio solfato di soda; sali che se si presentano di colore verdiccio sono mescolati ai soliti minerali di rame Melaconite e Atacamite.

Spesso questa sublimazione non rende suscettibile la superficie delle pietre di produrre alcun cambiamento di colore, applicandovi sopra le carte reattive inumidite con acqua; ma talvolta invece dà una reazione intensamente alcalina per la trasformazione del cloruro di sodio in carbonato di soda, in presenza dell' acqua dell'aria atmosferica e della elevata temperatura.

Di queste pietre o scorie a superficie bianca alcalina ne ho trovate molte alla base dei crateri nei primi tempi della eruzione, ma poi col cadere delle pioggie furono in gran parte lavate. Nel ricercar però questa materia alcalina dodici mesi dopo il principio della eruzione mi fu dato osservare come ne erano riempiti i vàcui in un substrato esterno di alcune grosse bombe di mezzo metro cubo che piombarono e rimasero sepolte nella neve e bruscamente si raffreddarono (1). Battendo col martello queste bombe del tutto

(1) Fui contento di poter mostrare questo fatto che sembrerà strano al geologo inglese Sig. D. T. Austed che era in mia compagnia.

*

nere all'esterno se ne staccò come una crosta poco aderente al di sotto della quale trovavasi abbondante condensazione di una materia salina bianca in forma mammillonare compatta e translucida la quale mi ha presentato le reazioni espresse a pag. 134 ed ho trovato così composta:

Carbonato di soda.	55,33	
Cloruro di sodio	41,00	
— di potassio	0,91	
Solfato di soda	2,76	
— di potassa.	. .	traccie
	100,00	

È dunque identica alla materia bianca che raccolsi sulla lava lungi dai crateri, solo vi è la differenza che in questo ultimo caso si nota una quantità maggiore di carbonato alcalino e di solfato di soda; il chè è inerente alle azioni più energiche che si spiegano sulla lava presso i centri eruttivi.

Lo studio dunque di questi frantumi di lava projettati a distanza rende sicuri della esistenza dei fumajoli a cloruro di sodio nelle bollenti fornaci. Ma di ciò si può rimanere perfettamente convinti visitando e studiando l'interno dei crateri appena che è possibile, cioè subito dopo che le loro bocche non rigettano più materia infuocata.

Intraprendendo infatti io queste ricerche verso la metà di aprile, mentre il solo cratere *E* continuava a dar corso alla lava con emanazione soffocante di acido solforoso che impediva di trattenersi a lungo nel suo orlo (1) tro-

(1) Nei primi giorni della eruzione, l'impressione che produceva l'aria circostante ai crateri era di quell' odore penetrante proprio dell' acido cloridrico: in seguito quest' odore venne superato da quello caratteristico dell' acido solforoso che i venti facevano sentire anche alla distanza di qualche chilometro.

vai nell' interno degli altri crateri avanzi certi di questi fumajoli le cui sublimazioni erano in gran parte scomparse ed uno tra questi in piena attività che occupava un' area alquanto estesa delle pareti del cratere *C* il quale non presentava quasi sublimazione di cloruro di sodio ma mostrava la lava incandescente a 1000 gradi o presso a poco di temperatura, da cui estrassi i più belli esemplari che mi abbia fornito questa eruzione di melaconite e atacamite che si trovavano a formare un' intonaco cristallino luccicante o nò sulle scorie di colore rosso scuro dominante che dopo raffreddate a contatto dell' aria atmosferica umida si mostrarono tutte di un bel verde smeraldo. Si sollevavano molti vapori da questo fumajolo e anche in tal caso non mancava la presenza dell' acqua.

I fumajoli della seconda categoria acidi erano ovunque diffusi sull' orlo e sulle pareti interne dei crateri a formare delle emanazioni ora in un punto determinato, ora in fenditure lineari di qualche metro di lunghezza dalle quali emanava gran copia di acido cloridrico da rendere penoso il trattenersi in certi punti. E sotto questo riguardo debbo dire che i due crateri accoppiati *A A'* che erano stati i primi a cessare la loro azione presentavano più facile accesso in tutte le loro parti: i loro imbuti formati da sottili scorie e detrito erano alquanto sforniti di fumajoli o tutto al più questi si trovavano in stato di decrescenza da non rendere infuocato il terreno; le sublimazioni solubili erano in gran parte scomparse, solo vi potei raccogliere delle scorie tutte rivestite di minuti cristalli ottaedrici di solfo in punti ove la temperatura si era molto abbassata e trovavasi sotto ai 100,° ma di dove si sviluppava acido solforoso e acido solfidrico e vapore acquoso in modo che non vi era dubbio che quivi il solfo avesse la origine dovuta all' azione reciproca di queste sostanze accennata a pag. 155 Ove i fumajoli di questa seconda serie a reazione acida erano

in piena attività, come sull'orlo e nelle pareti dei crateri *B C C' D*, quivi si vedevano le stesse sublimazioni gialle o bianco-giallastre proprie a questi fumajoli e anche le emanazioni gassose erano identiche. Il 15 maggio anche nel cratere *E* che dalle bocche superiori dava solo qualche projezione di scorie, vi erano moltissimi di questi fumajoli acidi e vi si sentiva notevole emanazione di acido solforoso. Questo medesimo cratere il 28 Giugno aveva una sola bocca aperta e questa non era se non che un grandioso fumajolo di seconda categoria, acido, come lo dicevano la natura dei vapori salini in parte condensati e dei prodotti gassosi che esalava. In ogni caso dunque anche nei crateri si può dire che questi fumajoli erano i più frequenti e presentavano sì per la temperatura, sì per la natura delle emanazioni, sì per l'aspetto esteriore, identici caratteri di quelli studiati nella lava.

Lo stesso devo dire riguardo ai fumajoli di seconda categoria alcalini i quali però sui crateri ho trovato scarsissimi per non dire quasi mancanti: infatti uno solo posso dire di averne perfettamente constatato precisamente nel rovescio esterno del cratere *E* dalla parte di Nord-Est a metà della scarpata, con sola sublimazione bianca di sale ammoniaco. L'abbondanza dei fumajoli acidi in tutto l'apparecchio eruttivo e l'azione a distanza, (tanto più nei recinti limitati dei crateri) che spiega questo acido per la sua grande volatilità, rende, senza difficoltà, ragione della quasi mancanza dei fumajoli alcalini.

Finalmente riguardo ai fumajoli a solo vapor d'acqua anche questi erano abbondanti nei crateri sì al di fuori che al di dentro e nell'orlo; anzi in alcuni punti comparivano delle aree più o meno estese tutte umide e fumanti per solo effetto di vapore acquoso che si sollevava alla temperatura di 60,70 gradi. Di più si scorgeva lungo l'asse di tutto l'insieme dell'apparecchio eruttivo come una linea

generale di maggiore permeabilità fumante a rappresentare l'ultima espressione di quello spacco di suolo che stabilì la comunicazione fra l'interno e l'esterno. In prova di ciò osservai che questa linea fumante aveva la sua evidente continuazione anche sulla pendice del Monte frumento guardante i crateri, e compariva in mezzo alla lava che riempiva la spaccatura di questo prolungandosi con 20 e più fumajoli separati sempre di vapor d'acqua a temperatura inferiore a 100 gradi, quasi fino alla cima del detto monte dalla quale mi potei formare un'idea più completa di questa facile permeabilità del suolo lungo la direzione in cui si era determinata la sua crepatura che stabilì la eruzione in questa parte dei fianchi Etnei. I fumi che si sono sollevati da questa linea generale nella metà di aprile fino a qualche mese dopo la fine della eruzione, sono stati sempre a semplice vapor d'acqua alla temperatura di 60-100 gradi (1). Non così però è stato di altre linee parimente fumanti, ma in direzione normale a quella assile dei crateri; quelle stesse che stanno pure a rappresentare come ho detto a pag. 34 parlando della struttura speciale dell'apparecchio eruttivo le spaccature di suolo che si formarono quasi perpendicolari alla linea generale di frattura allorchè questo dovè cedere alla pressione e sforzo sotterraneo. Una di queste linee ha servito d'impianto ai due crateri *A* e *A'*; altre due; (una che attraversa l'apparecchio eruttivo nello spazio compreso fra i due detti crateri *A A'* e il cratere *B*; l'altra che

(1) Aggiungo quì la notizia che in generale i fumajoli acquosi dei crateri presentavano intorno alla superficie umida del suolo come una efflorescenza a costituire come una zona più o meno estesa di una materia bianco giallicia che raccolta ho ritrovato essere sempre formato da uno straterello a sottile crosta di sale ammoniaco macchiato da cloruro di ferro. Questa materia salina era estranea ai fumajoli come più oltre è detto ove si parla della origine del sale ammoniaco.

attraversa il cratere *D*) hanno servito di sfogo continuo durante la eruzione per la emissione di molti vapori che le mettevano in piena evidenza anche a quell'epoca (vedi a pag. 34) e dopo continuarono a formare dei fumajoli lineari di minore attività, ma di grande importanza, tanto che stanno a rappresentare fumajoli con caratteri speciali da non poterli riunire a nessuna delle 3 categorie già studiate e dei quali è necessario stabilire una 4.ª categoria che potrà dirsi per le ragioni che seguono dei Fumajoli *Idrocarbonici*.

Fumajoli della 4ª. categoria.

Questi mi si sono presentati proprj esclusivamente dei crateri e in due linee di maggiore permeabilità attraversanti il cratere *B* nel punto già indicato ed il cratere *D*, in direzione parallela tra loro e quasi normale all' asse eruttivo, Quella specialmente del cratere *D* poteva dirsi una vera spaccatura che attraversava tutto il monte e presentava in cima fino a due decimetri di distanza tra i due margini.

Il carattere generale che mi hanno presentato questi fumajoli è stato quello di emettere abbondanti vapori di acqua leggermente acidi, accompagnati da acido solfidrico e da una quantità sensibile di acido solforoso; triplice presenza a cui devono essi pure delle incrostazioni di cristallini di solfo che vedonsi nella superficie inferiore delle scorie limitrofe alle loro emanazioni — La temperatura che sempre ho trovato è compresa fra 60 e 100 gradi — Ciò in un primo periodo di due mesi, cioè dalla metà di aprile (dalla prima volta che io potei visitarli) fino alla metà di giugno; epoca alla quale mantenendosi la stessa temperatura e le emanazioni suddette, potei costatarvi di più la comparsa dell' acido carbonico che prima di allora inutilmente vi aveva ri-

cercato. Il dì 28 Giugno io faceva l'analisi delle emanazioni gassose di questi fumajoli e trovava in media i seguenti resultati:

	Fumajolo del cratere *B.*	Fumajolo del cratere *D.*
Azoto	77,28	79,07
Ossigeno	17,27	18,97
Acido carbonico	5,00	1,61
Acido solfidrico	0,45	0,35
	100,00	100,00

La comparsa dell'acido carbonico in questa condizione era stata già costatata dal Sig. C. Sainte-Claire Deville fino dal 1861 nella eruzione del Vesuvio e fu da esso ritenuto come caratteristica del termine di una eruzione. Il fatto di avere ricercato inutilmente l'acido carbonico nei fumajoli dell'Etna sul campo della eruzione, prima che fossero chiuse tutte le bocche dei crateri, e di aver segnalato lo sviluppo di questo acido dopo che tutti i crateri avevano cessato la loro chimica azione confermerebbe l'idea del Sig. Deville ed egli ha colto tale opportunità per richiamarvi l'attenzione dell'Accademia delle scienze di Parigi (1).

Oltre a ciò devo notare di aver trovato dopo la piccola eruzione del 1863 in prossimità del grande cratere un fumajolo acido con sale ammoniaco, cloruro di ferro e solfo tuttora attivo emanante copia ragguardevole di acido carbonico, con acido solfidrico e solforoso (Vedi art. X visita al grande cratere)

Qualunque però sia l'importanza che si deve dare alla comparsa dell'acido carbonico come caratteristica del periodo

(1) Comptes rendus de l'Academie des sciences (31 Juillet 1865) — sur l'eruption actuelle de l'Etna — Estrait de deux lettres de M. Horace Silvestri.

di calma successivo ad una eruzione è certo che l'acido carbonico è l'espressione di una vulcanicità sopita e come si sviluppa abbondantemente nei terreni dei vulcani estinti o semi estinti così ho trovato svilupparsi nei fumajoli di cui parlo che per la posizione sull'apparecchio eruttivo, per la loro forma di spacchi trasversali all'asse del medesimo che hanno servito di sfogo anche nel colmo della eruzione, come se servissero di comunicazione diretta fra l'esterno e le parti sotterranee, e infine per l'aspetto loro generale mi sembrano assai distinti da doverne fare una 4.ª categoria a parte. Si aggiunga che sui lembi degli spacchi di questi fumajoli ho trovato sul limite dello strato umido lasciato dal vapor d'acqua, del sale ammoniaco tinto da percloruro di ferro il che insieme al debole grado di acidità dovuta ad acido cloridrico farebbe credere che vi fosse un passaggio tra questi fumajoli e quelli di 2.ª categoria acidi. Se non che questo sale non presentava il carattere di essere cristallizzato o sublimato, ma piuttosto era in forma di efflorescenza come se fosse contenuto nell'arena e sottili scorie del terreno e sciolto dai vapori fosse per capillarità trasportato alla superficie (vedi ciò a pag. 176 sull'origine del sale ammoniaco).

E riguardo a questo stato particolare efflorescente del sale ammoniaco, devo aggiungere varie osservazioni speciali fatte sui crateri o nei contorni.

Indipendentemente dal sale ammoniaco cristallizzato trovato sui crateri nei veri fumajoli acidi di 2.ª categoria, appena che la stagione incominciò a riscaldare si vide comparire quà e là sulle pendici esterne dei crateri, là dove esalavano dei vapori di acqua e specialmente sul fianco Est e Nord-Est del cratere *E*, come uno strato continuo di sale ammoniaco che si sarebbe preso per uno strato di neve se non fosse stato quà e là colorito in giallo dal percloruro di ferro.

Oltre a ciò intorno ai crateri gli strati di sabbia che

avevano ricoperto degli strati di neve dopo lo sciogliersi ed evaporarsi della neve stessa presentarono essi pure quà e là delle rifioriture superficiali di sale ammoniaco con poco cloruro di ferro.

Si agita tuttora la questione sull'origine del sale ammoniaco, di questo composto tanto abbondante nell'eruzioni specialmente dell'Etna. Bunsen ha emesso l'idea sostenuta poi dalle osservazioni di molti altri scienziati, tra le quali quelle fatte sul Vesuvio da A. Scacchi (1) da G. Guiscardi, che si formi sulla lava dalla rapida decomposizione delle materie vegetabili effettuata per mezzo delle correnti di lava che invadono il suolo. Questa idea a mio parere trova appoggio in molti casi dove veramente la lava ha coperto un suolo boschivo o rivestito di molte piante: anzi su questo punto devo citare un fatto, che le stà in favore, da me trovato di un fumajolo nella lava sotto la Serra Buffa (2), fumajolo a 298° di temperatura, alcalina con abbondante sublimazione di sale ammoniaco di un color giallo bruno contenente una speciale materia *organica* che mi ha presentato i seguenti caratteri:

I Riscaldando moderatamente il sale bruno sopra una lamina di platino si evaporano dei fumi bianchi con reazione alcalina che condensati danno del sale ammoniaco perfettamente bianco e neutro. Resta sulla lamina una sostanza di color castagno scuro *A*.

II. La sostanza *A* riscaldata dopo sulla stessa lamina alla temperatura del calore rosso a poco a poco brucia e sparisce lasciando della cenere.

III. La sostanza *A* è insolubile nell'acido nitrico; evaporato l'acido nitrico a secco a contatto della materia, ripreso

(1) Vedi pag. l. c.

(2) Vedi n.° 16 nel quadro dei fumajoli della 2.ª categoria.

il residuo con acqua e prussiato giallo di potassa non si ha alcuna reazione del ferro.

IV. La sostanza *A* è pochissimo solubile nell'acqua; in fatti sciogliendo nell'acqua direttamente il sale scuro, rimane sospesa in piccoli fiocchi che danno un colore giallastro al liquido. É totalmente insolubile nell'etere e nel solfuro di carbonio.

V. La sostanza *A* è capace di ridurre allo stato metallico il piombo dal litargirio.

VI. Finalmente riscaldata in una piccola storta ha dato una materia gialla con odore empireumatico, proprio ai prodotti di distillazione delle materie organiche.

Non vi è dubbio dunque che il sale ammoniaco del fumajolo citato era impregnato di questa materia organica e mi conferma che in simili condizioni il sale ammoniaco è in intimo rapporto per la sua origine con le sostanze vegetali o altre materie organiche ricoperte e decomposte dalla lava. Un'altro fatto che aggiunge valore a questa idea è la osservazione che io ho fatta sull'odore, che spande la lava mentre è in movimento (vedi pag. 92-93) e le fiamme a guisa di lingua che guizzano dalle sue crepaccie di gas carburato infiammabile analoghe a quelli che si ottengono dalla distillazione del legno in vasi chiusi. Ma la presenza del sale ammoniaco sia in sublimazioni cristalline nei densi fumajoli acidi, sia in quelle estese efflorescenze sull'apparecchio eruttivo potrà spiegarsi nello stesso modo?

Mi si potrá dire che anche i crateri nel punto ove si sono formati hanno dovuto coprire un suolo coperto di alberi (pini) come lo attestano quelli rimasti all'intorno mutilati e carbonizzati; e quindi nulla vi sia d'improbabile per spiegare anche in questo caso la origine del sale ammoniaco con la decomposizione della loro sostanza organica. Ma oltre a riflettere che gli alberi esistenti nel teatro del

centro eruttivo dovettero essere bruciati e trasportati dalla prima corrente di lava scaturita con impeto dal suolo, bisogna anche tener presente che tutto l'insieme dell'apparecchio eruttivo resulta di un accumulo di arena, lapilli e scorie cioè di un materiale che non ha potuto esercitare sul suolo una forte azione calorifica essendo tutto quanto projettato in aria per poi ricadere ed accumularsi più o meno raffreddato.

Quando ciò poi non bastasse per escludere la precitata provenienza del sale ammoniaco dai crateri, aggiungerò una ultima osservazione che servirà del tutto a convincere. Questa è di avere costatato la presenza del sale ammoniaco nei fumajoli della lava scoriacea nel 1863 che uscita dal grande cratere percorse breve tratto nella regione deserta dell'Etna, in continuazione all'erto suo cono ove non vi è traccia di vita; e finalmente di aver trovato il sale ammoniaco in fumajoli tuttora attivi nello stesso cratere elevato in uno specialmente ove da un'estesa fenditura si sollevano vapori acidi che producono abbondanti sublimazioni specialmente di sale ammoniaco. Aggiungo di più l'osservazion di A. Scacchi. secondo lui pure inconciliabile con la opinione di Bunsen, di vedere continuamente esalarsi il sale ammoniaco da tempo immemorabile da alcuni fumajoli della solfatara di Pozzuoli.

Il mio compagno F. Fouqué volendo conciliare l'idee di Bunsen con le estese rifioriture di sale ammoniaco dell'apparecchio eruttivo (tanto più che queste nel verificarsi in tutta la parte esteriore di esso si sono osservate più ragguardevoli nel fianco N. E. del cratere *E* che guarda tutta la regione boschiva dell'Etna sottostante ai crateri e percorsa dalla lava) sarebbe di parere che i venti abbiano potuto portare dei vapori ammoniacali a contatto dell'arena e delle scorie dei crateri esalanti dell'acido cloridrico; in modo che quivi questi vapori si sarebbero superficialmente fissati a costituire quelle ri-

fioriture di sale ammoniaco. Io però non mi trovo convinto da questa spiegazione dell' illustre amico, perchè io penso che i vapori ammoniacali non potrebbero uscire che dai fumajoli di 2.ª categoria non acidi, che sono i soli che danno reazione alcalina. Ma questa reazione alcalina è dovuta, come ho dimostrato, più specialmente i vapori stessi di sale ammoniaco per un semplice effetto di dissociazione e condensati ripristinano il sale ammoniaco senza che l'ammoniaca abbandoni quivi l' acido cloridrico, per andare trasportato dai venti a combinarsi con quello sviluppato dai crateri.

La piccola quantità di carbonato di ammoniaca che si può sviluppare dai medesimi fumajoli alcalini non toglie valore alla suddetta considerazione perchè come si è detto i fumajoli alcalini si trovano distribuiti nelle parti inferiori delle correnti, sicchè prima di giungere ai crateri per mezzo dei venti, dovrebbe traversare tutta la estesa serie superiore dei fumajoli che sviluppano acido cloridrico e quindi un' atmosfera che anche a distanza si manifesta acida. Quando poi tutte queste osservazioni si volessero in qualche modo confutare, resterà sempre a spiegare come si produca in abbondanza e continuamente il sale ammoniaco, anche adesso, sul grande cratere ove non vi è emanazione di alcuna specie che dia reazione alcalina e che acceni alla presenza di ammoniaca in istato di potersi combinare a più o meno distanza con l' acido cloridrico. Resterà sempre a spiegare come si possa altresì produrre da tempo immemorabile il sale ammoniaco nella solfatara di Pozzuoli.

Ciò rende perfettamente convinti che dagli spiragli dei crateri vulcanici può sublimarsi del sale ammoniaco, dovuto ad una di quelle tante reazioni chimiche le quali si compiono nei focolari vulcanici, ove dobbiamo ammettere il contatto delle acque marine, e nella lava stessa mentre si fa strada per giungere all' esterno. Possiamo infatto spie-

gare che il sale ammoniaco sia un prodotto proveniente da principj puramente minerali o anche da materie organiche azotate. Infatti

1° Nel primo caso nulla impedisce di ammettere che per il fenomeno di dissociazione che presenta il vapor d'acqua a elevata temperatura specialmente a contatto dei silicati ferruginosi della lava, i quali facilmente possono sopraossidarsi, che si svolga dell'idrogeno libero. Si è veduto di più come da tutti i fumajoli si sviluppi dell'aria disossigenata con prevalenza di azoto.

Dunque l'idrogeno nascente da una parte, l'azoto dall'altra possono combinarsi allo stato di ammoniaca che in presenza di abbondante copia di acido cloridrico troverebbe come fissarsi allo stato di sale ammoniaco il quale incorporato nella lava allorquando si sublima nei fumajoli, non sarebbe che un semplice edotto di essa. Notisi che la presenza dell'idrogeno nascente devesi necessariamente ammettere per spiegare altre reazioni che si compiono a contatto della lava come la produzione del solfo, degli acidi solforoso e solfidrico dalla riduzione e trasformazione dell'acido solforico dei solfati (1).

2° Nell'ammettere come è più concordante con tutti i fatti, l'intervento delle acque marine per spiegare i fenomeni vulcanici, siccome a tutti è nota la gran quantità di materia organica che vi esiste disciolta, è certo che fra le sostanze emanate dalla lava non solamente dobbiamo trovare i suoi principj minerali, ma anche i prodotti di decomposizione delle sue materie azotate, i quali possono spiegare benissimo la produzione dell'ammoniaca che si sviluppa nei fumajoli allo stato di cloridrato; dell'idrogeno libero; che agendo sopra i solfati a elevata temperatura determinerebbe la riduzione e trasformazione di questi; dell'acido carbo-

(1) Vedi nell'appendice la parte teorica sui fenomeni vulcanici.

nico e perfino dell'acido fosforico che trovasi in piccola dose nella lava allo stato di fosfato.

Le basi di queste considerazioni non possono che essere accettate da tutti, e Fouqué stesso le accoglie con tutto il suo pieno favore, senza però rinunziare al suo modo di spiegare la origine del sale ammoniaco dei crateri, nella recente eruzione, con l'ammoniaca trasportata dai venti a contatto dell' acido cloridrico delle scorie.

Io per me penso che il sale ammoniaco in questa località non sia altro che un edotto del materiale minuto formante i crateri, il quale venne espulso dalle bocche eruttive impregnato di questo sale e poi con l'ajuto del vapor d'acqua emanante dai fumajoli acquosi di tutta la sua massa è venuto disciolto e per capillarità portato alla superficie a formare le sopranotate estese efflorescenze. Una prova sull' intervento del vapor d'acqua a determinare tale effetto lo abbiamo nel fatto citato delle medesime efflorescenze prodottesi alla superficie della nera arena intorno ai crateri; le quali, mancando i fumajoli acquosi solo comparvero tostochè al riscaldare della stagione venne a fondersi lo strato di neve sottostante su cui riposava e l'acqua dopo aver lavato la massa di arena e discioltane la parte solubile si evaporò lentamente, trasportata alla superficie lasciando ivi allo stato solido i materiali disciolti.

Ammesso così il sale ammoniaco come originario dei focolari vulcanici non vi è più difficoltà a rendersi conto della sua presenza sul grande cratere dell'Etna e in tutte quelle condizioni che escludono affatto o rendono insufficiente alla spiegazione l'intervento delle vegetazioni o delle materie organiche del suolo. È con la combinazione dell'azoto dell'aria e dell' idrogeno dell'acqua che il Prof. E. Bechi ha interpetrato con proprie esperienze la presenza della gran massa di solfato di ammoniaca che viene tra-

sportata dal vapore acquoso negli antichi soffioni boraciferi di Travale nella maremma Toscana (1).

Riassumendo lo studio fatto nel modo il più completo che mi è stato possibile sulle emanazioni della lava e dei crateri sono giunto a riconoscere come distinte 4 categorie di fumajoli.

Fumajoli di prima Categoria (a sali sodici)

Sono acidi — hanno una temperatura di circa 1000 gradi — accompagnano la lava incandescente e pastosa producono cloruro di sodio (abbondantissimo) cloruro di potassio, ossido di rame, ossicloruro di rame, solfato di soda, carbonato di soda, vapore acquoso, acido cloridrico, acido solforoso e un miscuglio di azoto, ossigeno, e traccie di acido carbonico a formare un' aria atmosferica leggermente disossigenata.

Fumajoli di 2ª categoria (a sali ammoniacali)

Var. *a* — Acidissimi — temperatura media 350 gradi — contengono sale ammoniaco, solfato di ammoniaca, sesquicloruro di ferro, sesquiossido di ferro, (talvolta allo stato di ferro oligisto) solfo, vapore di acqua, acido cloridrico, acido solfidrico, acido solforoso, miscuglio di azoto, ossigeno, e traccie di acido carbonico a formare una specie di aria atmosferica leggermente disossigenata.

Var. *b* — Molto alcalini — temperatura media 216 gradi — contengono sale ammoniaco, carbonato di ammoniaca, solfato di ammoniaca, vapore d'acqua, acido solforoso, acido solfidrico, miscuglio di azoto, ossigeno, e traccie di acido carbonico a formare una specie di aria atmosferica leggermente disossigenata.

(1) I soffioni boraciferi di Travale — Mem. del Cav. Prof. E. Bechi atti dei Georgofili Nuova Serie T. X.)

Fumajoli di 3ª categoria (acquosi)

Neutri — temperatura media 80 gradi — contengono solo vapore acquoso e un miscuglio di azoto, ossigeno, e traccie di acido carbonico a formare una specie di aria atmosferica leggermente disossigenata.

Famajoli di 4ª categoria (idrocarbonici)

Leggermente acidi — temperatura media 80 gradi — contengono vapore acquoso, solfo, acido cloridrico (tracce), acido solforoso, acido solfidrico, un miscuglio di azoto, ossigeno, e traccie di acido carbonico a formare una specie di aria atmosferica leggermente disossigenata. Si sono verificati solo in grandi fenditure attraversanti i crateri.

Per scegliere la base su cui appoggiare questa distinzione e classificazione puramente chimica mi sono partito dalle seguenti considerazioni:

1° Che la temperatura considerata per se sola neppure poteva condurre ad una completa distinzione fisica; in quanto che la differenza che si trova confrontando le medie delle tre prime categorie di fumajoli sparisce se si confrontano quelle delle due ultime III. e IV.

2° Che alcune sostanze sono comuni a due o più categorie di emanazioni, come l'acido cloridrico proprio a quelle di 1ª e 2ª categoria; il solfo proprio a quelle di 2ª e di 4ª; il vapore acquoso proprio a quelle di 1ª di 2ª di 3ª e di 4,ª cioè a tutte. La presenza dunque di queste sostanze non poteva caratterizzare alcuna distinzione.

3° Che finalmente la doppia fonte di carattere, che alcune sostanze emanate comparivano esclusive di alcuni fumajoli (i sali di soda per quelli della 1ª categoria, i sali di ammoniaca per quelli della 2ª, l'acido carbonico per quelli della 4ª) o le sostanze esclusive di alcuni e quelle comuni a

tutti considerate complessivamente potevano mancare (fumajoli a solo vapore acquoso) mi ha dato il solo mezzo per fare le distinzioni che io ammetto.

Queste distinzioni trovano un tal quale parallelismo in quelle proposte per il primo dal Sig. C. Deville, le quali comprendono lo stesso numero di fatti osservati in proporzione differente, solo ho creduto utile di fare uso o di espressioni più proprie o di qualche distinzione più netta e che era rimasta confusa.

Come ho già detto Deville dietro i suoi ultimi studj fatti nella eruzione del Vesuvio nel 1861 è venuto ad ammettere:

1° Un gruppo di fumajoli a elevata temperatura che accompagnano la lava incandescente che egli chiama fumajoli *secchi*.

2° altro gruppo di fumajoli *acidi* nella lava che si raffredda la cui temperatura giunge a fondere lo zinco e spesso supera i 400° e questi in un'ordine inferiore sono alcalini con la temperatura di 400-500 gradi; ma se contengono solfo non supera i 100.°

3° Altro gruppo di fumajoli a bassa temperatura e solo vapore acquoso.

Il primo gruppo corrisponde perfettamente ai fumajoli che io chiamo a *sali sodici* cioè di 1ª categoria e non adotto la espressione di *secchi* perchè tutte le sperienze che ho fatto (come ho già dimostrato) sia condensando il fumo bianco della lava fluente, sia quello emanante dai già localizzati fumajoli di tal genere, mi hanno sempre dimostrato la presenza del vapore di acqua. Il mio compagno Fouquè nei primi tempi della eruzione penetrato della esistenza di questi fumajoli secchi andava spesso dicendomi di trovarli frequentissimi ed in ciò io rimaneva in certo modo dolente di non trovarne mai, tanto più che io aveva avuto occasione di notare l' esattezza propria del mio dotto amico nelle sue osservazioni ed esperienze. La questione si

doveva risolvere con un esperienza comune fatta sul campo di osservazione ed in modo e condizioni irrefragabili. Si coglie la felice opportunità del torrentello di lava più volte nominato alla base del cratere *E* e quivi con un aspiratore e un apparecchio di condensazione immerso nella neve si raccoglie dalla lava fluente appena scaturita dal suolo il fumo bianco che esalava caratteristico dei fumajoli secchi. Le condizioni dell' esperienza non potevano esser meglio combinate per ottenere un resultato sicuro. E il resultato fu in mio favore perchè anche dopo la semplice introduzione nell'apparecchio di pochi litri di fumo trovammo condensato uno straterello di acqua acidissimo che teneva in soluzione dell'acido cloridrico e le materie saline proprie dei fumi suddetti. Fouquè affezionato alla verità dei fatti dopo questa esperienza ed altre, ripetute insieme sopra grandiosi fumajoli caratteristici e distinti a sali sodici con la temperatura della lava incandescente, fu ben presto del mio avviso. (1) Se non che avendo nelle sue prime esperienze raccolto dati sufficienti per ritenere che i fumajoli della lava incandescente in qualche caso siano assolutamente privi di acqua, egli ritiene questo fatto come caratteristico di un secondo periodo o degradazione di questi fumajoli a elevata temperatura e crede di trovare questa degradazione nei vapori salini o fumi che emana la superficie dei blocchi di lava incandescente che ha già uno strato solido, e li ricopre della sottile patina bianca; mentre il vero primo ordine dei fumajoli sarebbe rappresentato da emanazioni localizzate e distinte da abbondanti sublimazioni saline di cloruro di sodio.

(1) Solo per sanzionare una verità e per mostrare la squisita gentilezza di animo del mio compagno, mi è grato far noto come Egli ritornato a Parigi, dopo il suo viaggio mi si dichiarasse in una sua lettera oltremodo obbligato per averlo condotto a questa persuasione.

Senza contradire tali osservazioni potrà darsi che si verifichi questo stato secco dei fumajoli, solo farò notare che oltre a non corrispondere coi resultati delle mie esperienze, mi sembra dovere piuttosto ritenere i fumi che spande la superficie della lava, come precursori piuttosto che come successivi ai fumajoli centralizzati per emanazioni di fumo non generali, ma determinate da punti speciali e con sublimazioni abbondanti. Infatti la lava anche mentre bolle nei crateri manda quello stesso fumo bianco che abbandona da tutta la superficie allorchè incandescente si mette in movimento e scorre sul suolo e tostochè lo strato esterno è già consolidato allora lo sfogo delle materie gassose e vapore della lava sottostante incandescente costituisce i fumajoli speciali a elevata temperatura. Di più se questi sono anche caratterizzati da abbondanti sublimazioni saline a differenza dei fumi sparsi, bisogna pure ammettere per i primi un tempo indispensabile perchè le sublimazioni si facciano, il qual tempo non è necessario ammettere per i secondi per la sola patina, o sottile incrostazione bianca che lasciano sulla superficie più fredda della lava.

In ogni modo io ho ragione per credere che tanto i fumi che emanano dalla superficie generale della lava, e che su questa producono la patina bianca, quanto i medesimi fumi non più generali di tutta la superficie, ma localizzati attraverso a spacchi o gole speciali, dove per la loro più lunga durata si raccolgono abbondanti sublimazioni, non sieno altro che le stesse emanazioni, come lo prova la identica natura delle sostanze che contengono la presenza in ambedue i casi del vapor d'acqua e con la sola differenza che nel primo caso si fanno dalla superficie della lava, finchè la di lei temperatura è sufficiente a sollevarli; nel secondo caso si riducono a punti determinati quà e là dove attraverso lo strato già solido esterno la lava incandescente sottostante mantiene delle comunicazioni con l'esterno per

dare sfogo alle stesse materie che ha bisogno di sviluppare più a lungo sotto l'influenza della medesimae levata temperatura.

I fumajoli che io chiamo di 2ª categoria sono quelli stessi di secondo ordine di C. Deville che egli ammette esser prima acidi e poi per degradazione passare a dare reazione alcalina; se non che tutti i caratteri che accompagnano questa diversità di reazione si sono presentati sull' Etna di tale importanza da consigliare a formarne le due varietà A e B distintissime come si è veduto. Questa distinzione è sembrata di tale importanza a F. Fouquè da mantenere separati questi fumajoli assegnando agli uni il nome di fumajoli acidi agli altri di fumajoli alcalini, malgrado le osservazioni fatte in tale riguardo da C. Deville (1). Io pure dietro la presenza dei sali ammoniacali proprj alle due var. A e B da me stabilite trovo ragione di doverli comprendere nello stesso gruppo, tanto più che la denominazione di fumajoli acidi è una espressione che converrebbe ai fumajoli anche della prima categoria che ho trovato essi pure sull' Etna acidi per la presenza dello stesso acido cloridrico.

Riguardo ai fumajoli acquosi propriamente detti andiamo tutti perfettamente d' accordo, perchè si presentano col carattere di semplicità di essere costituiti da unica emanazione di vapor d' acqua.

Un' altra divergenza però comparisce circa alla 4ª categoria di fumajoli che io chiamo idrocarbonici. Deville che ne ha pure osservati sugli spacchi del suolo che determinarono le eruzioni del Vesuvio da lui studiate, li considera come un passaggio dei fumajoli acquosi. Fouquè invece li considera come i rappresentanti dei fumajoli alcalini trasformati nella località dei crateri. Io per tutte le ragioni esposte della presenza caratteristica dell'acido carbonico, del loro vapore leggermente acido per poca quantità di acido cloridrico insieme al gas acido solfidrico e solforoso che vi determina-

(1) Comptes rendus de l' acad. 20 mars 1865 — Paris.

no il deposito di solfo, secondo le norme su cui ho basato le mie distinzioni devo considerarli come formanti un gruppo a parte che ho trovato proprio unicamente dei crateri.

Riepilogando in un quadro sinottico quando risulta dai miei studj e da quelli di C. Deville e F. Fouquè abbiamo:

CLASSIFICAZIONE DI C. DEVILLE	CLASSIFICAZIONE DI F. FOUQUÈ	CLASSIFICAZIONE DI O. SILVESTRI
I Ordine *Fumajoli secchi.*	I Serie *Fumajoli a elevatissima temperatura* che contengono in un primo periodo del vapor d'acqua poi si fanno *secchi.*	1.ª Categoria *Fumajoli a sali sodici* — contengono vapor di acqua e sono acidi.
II Ordine *Fumajoli acidi* (e in seguito per degradazioni *alcalini*)	II Serie (*) *Fumajoli acidi.*	2.ª Categoria *Fumajoli a sali ammoniacali* var. *A* acidi (con acido cloridrico libero) var. B alcalini (senza acido cloridrico libero.
III Ordine *Fumajoli aquosi*	III Serie *Fumajoli alcalini.*	3.ª Categoria *Fumajoli a solo vapor d' acqua* (neutri).
(che nelle spaccature del suolo dovute alle eruzioni acquistano importanza per sviluppare acido carbonico e gas combustibili)	IV. Serie *Fumajoli a vapor d'acqua pura* rappresentano i fumajoli alcalini (III serie) modificati sui crateri.	4.ª Categoria *Fumajoli idrocarbonici,* acido carbonico con vapore acquoso leggermente acido per acido cloridrico, solfidrico e con deposito di solfo.

(*) Per quanto F. Fouquè faccia la distinzione dei fumajoli acidi e alcalini, tuttavia conviene di non doversi ambedue separare dal II ordine stabilito da C. Deville.

ARTICOLO OTTAVO

Sommario — Ricerche chimiche sulla composizione della lava — Modo di comportarsi della lava a contatto dell'acqua — Azione degli acidi sulla lava — Decomposizione della lava e suoi principj costituenti — Materie volatili della lava — Materie fisse — Quadro rappresentante la composizione della lava del 1865 di tutte le forme e di tutti i periodi della eruzione — Paragone con l'analisi chimica della lava del 1863 e di altre eruzioni di epoca remota — Deduzioni di confronto con le analisi di Durocher e Bunsen sullo strato profondo di materia fusa che credesi aver contribuito alla formazione di tutte le roccie eruttive — Costituzione mineralogica della lava — Minerali differenti che la formano e loro composizione speciale — Distinzione che resulta nell'analisi mineralogica fra le lave storiche e antistoriche dell'Etna — Rapporto probabile fra le quantità dei minerali delle lave recenti.

Dopo avere trattato nell'articolo precedente tutta la parte chimica che riguarda gli *edotti* e i *prodotti* che si sviluppano, si condensano, e si formano sulla lava mentre dopo che è uscita per mezzo delle fenditure del suolo dalla grande caldaja sotterranea si fà strada sulla superficie del terreno ove a poco a poco si raffredda, si solidifica, e si ferma; devo ora occuparmi della natura chimica della *lava* propriamente detta.

Dietro quanto ho esposto nell'articolo sesto già si conoscono alcuni caratteri della lava, quelli attinenti al colore, odore, peso specifico, stato di aggregazione molecolare, porosità, compattezza, struttura cristallina, temperatura di fusione, proprietà elettriche, magnetiche etc. cioè tutte quelle proprietà fisiche che servono di complemento alla storia di un corpo semplice o composto. La lava è precisamente un materiale che in qualunque stato si presenti è sempre in questo secondo caso, perciò è necessario mediante i processi più esatti di analisi che ci offre la scienza moderna metterne in evidenza la natura dei componenti e la proporzione di questi.

Modo di comportarsi della lava a contatto dell' acqua

Lavando ripetutamente con acqua distillata calda la lava allo stato naturale se è in forma di cenere o di arena ovvero dopo averla polverizzata se è allo stato scoriaceo o compatto; ho trovato che l' acqua che ha servito a questo lavacro sottoposta poi alla evaporazione lascia un residuo e dimostra di aver disciolta della materia. Questo residuo ottenuto prendendo presso a poco lo stesso peso di lava (18 grammi) e lavandolo con lo stesso volume di acqua bollente (50 c.^{tri} cubici) ho trovato (riducendolo a 100 parti, nei diversi casi qui sotto registrati essere rappresentato dalle proporzioni seguenti:

	Materie solubili nell' acqua in 100 parti di lava.
I. Arena nera piovuta abbondantemente a Catania nella piccola eruzione del 1863 .	0,07
II. Cenere tenuissima grigia impalpabile rigettata in grande quantità dal cratere centrale dell' Etna al principio della eruzione del 1865	1,67
III. Arena nera della eruzione 1865 raccolta sul monte Concone	0,00 traccie (1)
IV. Idem raccolta in una esplosione di un cratere prima che toccasse il suolo .	0,09
V. Lava scoriacea (polverizzata)	0,04
VI. Lava compatta presa da un blocco tuttora caldo (polverizzata)	0,02
VII. Idem idem presa da una corrente del tutto fredda (polverizzata)	0,00

(1) Notisi che quest' arena era piovuta insieme alla neve.

Queste materie solubili nell'acqua danno un precipitato col nitrato di argento, di cloruro di argento; applicate alla fiamma mostrano il raggio giallo del sodio e talvolta danno la reazione del ferro. Nessun' altra reazione sensibile mi hanno presentato eccettuate quelle della cenere n° II che oltre alla reazione marcatissima del ferro, mi hanno dato un precipitato bianco col cloruro di bario e di più trattate con calce hanno sviluppato dei vapori ammoniacali capaci di ripristinare a distanza il colore azzurro nelle carte reattive rosse.

Nel maggior numero dei casi dunque la materia contenuta nella lava allo stato solubile nell' acqua è rappresentata da *cloruro di sodio* (dal prodotto più abbondante dei fumajoli della lava incandescente). Qualche volta vi è del cloruro di ferro, del cloruro di ammonio, dei solfati; ma ciò solo l' ho verificato riguardo alla cenere II che fu eruttata in condizioni eccezionali e in mezzo a densi vapori di acido cloridrico (vedi art. X. osservazioni sul grande cratere centrale dell' Etna).

In generale la quantità di cloruro di sodio o sal marino contenuto nella lava di qualunque forma già raffreddata si può dire che o è rappresentata da traccie o non supera (deducendola dal peso del precipitato di cloruro di argento che somministra) i 0,10 per 0/0.

Modo di comportarsi della lava a contatto degli acidi.

Dalla maniera come ho detto interpretarsi (vedi pag. 152) la formazione del sesquicloruro di ferro nelle gole dei fumajoli di seconda categoria (acidi) per l' eccesso di acido cloridrico che vi si sviluppa e che è capace sotto la influenza della temperatura elevata di attaccare i silicati della lava; si può già rilevare come questa sia in certe condizioni decomponibile per mezzo dell' acido nominato. Oltre a ciò lo

aver trovato nei blocchi erratici divelti dalle pareti della gola del grande cratere al principio della eruzione del 1863, della lava antica decomposta, le cui basi erano ridotte specialmente allo stato di solfati, dimostra che l'acido solforico spiega pure un'azione sulla lava. Ma oltre a questi fatti naturali, i resultati di alcune sperienze che ho eseguito mettendo della lava finissimamente polverizzata per molto tempo a contatto degli acidi più forti hanno dimostrato:

1° Che gli acidi cloridrico, azotico, solforico, distillati e incolori, messi a contatto con la lava a freddo, la attaccano lentamente si colorano in giallo, specialmente il primo, presentano ben presto la reazione del ferro e continuano a decomporla lentamente per dei mesi di seguito ma sempre in un modo incompleto.

2° Che facendo agire sulla lava i medesimi acidi alla temperatura della loro ebullizione, la decomposizione si effettua più sollecitamente, ma la decomposizione totale è sempre relativamente lunga e più o meno incompleta.

3° La decomposizione può farsi totale riscaldando al rosso la lava in un tubo di porcellana o di platino in un fornello a gas e facendovi passare prolungatamente i vapori dei detti acidi. Anche in questo modo però la decomposizione è lenta.

Qualunque sia la maniera di attaccare la lava nei tre sopracitati casi, se si sottopongono alla evaporazione i liquidi acidi e se si osserva il residuo, viene a mettersi in evidenza una sostanza che ha i caratteri della silice o acido silicico separato dalle basi con le quali trovavasi allo stato di combinazione.

4° Con l'acido fluoridrico allo stato di vapori o disciolto nell'acqua, la decomposizione è rapidissima sotto l'influenza di moderata temperatura, le basi passano allo stato di fluoruri e la silice resta allo stato gelatinoso.

*

Analisi della lava e determinazione dei suoi principii costituenti.

La sola azione dell' acido fluoridrico potrebbe dietro quanto si è detto applicarsi per l' analisi dei silicati della lava che naturalmente si trovano costituiti con difetto nella quantità delle basi rispetto all' acido silicico e quindi sono difficilmente attaccabili dagli altri acidi minerali. Ma la opportunità di potere rendere la lava facilmente solubile negli acidi aggiungendo ad essa con la fusione un' eccesso di sostanza alcalina, fornisce un metodo più comodo e vantaggioso che a ragione si suole applicare a preferenza di qualunque altro. Per sostanza alcalina da fondersi con la lava ho impiegato la calce come base più fissa all' azione del calore e nel processo analitico ho seguito il metodo esatto proposto e praticato dal sig. E. Sainte Claire Deville il quale metodo mi risparmio di esporre perchè conosciuto nella scienza; solo farò rimarcare alcune osservazioni speciali che mi è occorso di fare nelle mie ricerche sulla lava che è un materiale il quale presenta sempre una certa difficoltà nell' analisi, attesa la sua complicata composizione. L' analisi l' ho estesa a varj saggi di lava di tutte le forme (cenere, arena, scorie, lava compatta) e delle diverse epoche della eruzione del 1865 e di più l' ho fatta per un paragone sulla lava del 1863. Dopo aver conosciuto quali sono le sostanze accessorie più o meno solubili nell' acqua che si trovano frammiste alla lava, l' analisi della lava propriamente detta si propone due scopi: 1° la determinazione della qualità e quantità delle materie *volatili* della lava; 2° la determinazione della qualità e quantità delle materie *fisse*.

1° Determinazione delle materie volatili della lava.

Ho preso la lava della eruzione 1863 e 1865, allo stato di cenere, di arena, di scoria, di lava compata, l'ho polverizzata finissimamente e l'ho pesata prima allo stato naturale, poi dopo averla riscaldata a temperature successivamente più elevate sino alla fusione e vetrificazione. Ho ottenuto i seguenti resultati:

		ERUZIONE DEL				
		1865				1863
		CENERE	ARENA	SCORIA	LAVA COMPATTA	LAVA COMPATTA
1. Peso della lava	allo stato naturale	0,9235	0,814 0	0,8432	0,8525	1,1250
2° idem idem	esposta nella stufa G. L. a 100° fino a invariabilità di peso.	0,9210	0,8131	0,8443	0,8515	1,1230
3. idem idem	riscaldata per 1/4 d'ora alla lampada Berzelius a doppia corrente.	0,9170	0,8122	0,8435	0,8505	1,1218
4. idem idem	dopo aver subìto un principio di fusione alla lampada Deville a essenza di trementina animata da soffieria.	0,9169	0,8120	0,8430	0,8504	1,1218
5. idem idem	dopo fusione e vetrificazione completa, preceduta da rigonfiamento e da una specie di ebullizione.	0,9157	0,8108	0,8415	0,8495	1,1196

Dietro queste cifre si vede:

1° Che la lava diminuisce di peso con l'aumento successivo di temperatura.

2° Che dopo averla arroventata al massimo calore che si può ottenere con la lampada a doppia corrente o mantiene lo stesso peso o lo diminuisce pochissimo nel sottoporla ad un principio di fusione a temperatura più elevata.

3° che per perdere tutto ciò che tiene di volatile ha bisogno di essere sottoposta alla fusione completa fino da ottenere un vetro omogeneo.

Confrontando le cifre del secondo peso che rappresentano la lava che ha perduto la sola acqua igrometrica e quelle del quinto peso che rappresenta la lava che ha perduto tutte le materie volatili si trovano le seguenti perdite:

	PESO DELLA LAVA IMPIEGATA, SECCATA A 100,°	PERDITA CON LA FUSIONE	PERDITA RIDOTTA A 100 PARTI	MEDIA DI QUESTE DETERMINAZIONI
Cenere del 1865	0,9210	0,0033	0, 358	
Arena — —	0,8131	0,0023	0, 282	
Scoria — —	0,8443	0,0028	0, 331	0,301
Lava compatta	0,8515	0,0020	0, 234	
Lava compatta del 1863	1,1230	0,0034	0, 302	

Questa perdita che subisce la lava con la fusione che resulta in media = 0,301 devesi solo alla presenza dell' acqua di composizione, giacchè l' esperienza mi ha dimostrato non esistere nella lava traccia di *fluore* e di nessun'altra materia valatile. Questa ricerca l'ho fatta attaccando nel modo ordinario varj saggi di lava, ben polverizzata, con acido solforico. Oppure, per essere maggiormente sicuro della esattezza dei resultati, trattandola con potassa in un crogiolo

di argento sotto l'influenza del calore per più ore e poi riscaldandola in un crogiolo di platino insieme a bisolfato di potassa. In ogni caso i resultati sono stati negativi circa la presenza del fluore.

2° *Determinazione delle materie fisse della lava*

Per determinare queste materie che rappresentano gli elementi componenti l'impasto lavico non suscettibili di disperdersi per la semplice azione del calore (almeno finchè restano in combinazione) ho attaccato la lava ben polverizzata per mezzo di una quantità determinata di calce pura (1) esponendo il miscuglio intimamente fatto in un crogiolo di platino all'elevato calore della lampada a essenza di trementina. Dopo dieci minuti o un quarto d'ora di fuoco sostenuto, ho ottenuto con tutti i campioni di lava analizzati, dei vetri omogenei di colore verde bottiglia i quali presentandomi i silicati della lava resi decomponibili per mezzo degli acidi per l'eccesso di base aggiunta mi hanno dato il modo con le varie, successive, lunghe e delicate operazioni (seguendo il processo di analisi sopraindicato) di costatare nella lava di tutte le forme e raccolta in differenti epoche della eruzione i seguenti componenti e nella quantità espressa nel quadro che presento:

(1) Ho trovato preferibile, a qualunque altro processo, di preparare questa calce precipitandola dal cloruro di calcio allo stato di ossalato. L'ossalato dopo averlo ben lavato l'ho calcinato esponendolo alla elevata temperatura della lampada Deville a essenza di trementina alimentati da soffieria. La proporzione della calce che ho impiegato è relativa alla quantità di silice contenuta nella lava e corrisponde circa al terzo del peso di questa ultima.

Resultati delle analisi chimiche fatte sulle varie forme di lava della grande eruzione del 1865 dai nuovi crateri.

	AL PRINCIPIO DELLA ERUZIONE				NEL CORSO DELLA ERUZIONE			AL TERMINE DELLA ERUZIONE		
	Cenere *	Arena	Scoria	Lava compatta	Arena	Scoria	Lava compatta	Arena	Scoria	Lava compatta
Silice	50,00	49,80	50,00	49,95	50,02	49,50	49,72	49,77	49,62	50,95
Allumina	19,08	18,20	19,00	18,75	18,42	18,61	18,20	18,32	18,90	18,70
Protossido di ferro	12,16	12,42	11,70	11,21	11,65	12,01	12,06	11,72	11,80	11,00
» di manganese	0,40	0,45	0,50	0,49	0,47	0,37	0,42	0,50	0,46	0,51
Calce	9,98	11,00	10,28	11,10	10,70	11,50	11,35	11,65	10,82	10,50
Magnesia	4,12	4,00	4,20	4,05	4,04	3,90	4,00	3,89	4,25	4,16
Potassa	0,60	0,49	0,69	0,70	0,71	0,67	0,68	0,69	0,70	0,66
Soda	3,72	3,60	3,40	3,71	3,80	3,51	3,39	3,48	3,54	3,50
Acido fosforico (tracce)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
» titanico (tracce)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Vanadio (Acido Vanadico?) (tracce)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sesquiossido di ferro (tracce)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Acqua (tracce)	0,36	0,29	0,33	0,23	0,28	0,33	0,24	0,28	0,33	0,22
	100,42	100,25	100,10	100,19	100,09	100,40	100,06	100,30	100,42	100,20

(*) La cenere analizzata fu projettata in gran quantità dal grande cratere centrale sul principio della eruzione.

Paragonando tra loro i resultati esposti si può dedurre che la composizione media della lava si presenta eguale in tutte le forme del materiale vulcanico e di più non ha manifestato sensibile differenza nelle diverse fasi della eruzione. A tale conseguenza conduce pure l'analisi chimica se si paragona la composizione sopra espressa della lava del 1865 con quella della lava del 1863, infatti per questa ultima ho trovato quasi le stesse proporzioni nei componenti.

Silice	49,99	
Allumina	18,57	
Protossido di ferro	12,00	
» di manganese . .	0,39	
Calce	10,45	
Magnesia	4,00	
Potassa	0,73	
Soda	3,50	
Acido fosforico	0,00	traccie
» titanico	0,00	traccie
Vanadio (Acido Vanadico?) . .	0,00	traccie
Acqua	0,37	
	100,00 (*)	

La composizione media delle lave da me analizzate è confermata dalla analisi fatta a Parigi da F. Fouquè nel laboratorio della scuola normale superiore e si avvicina molto a quella che i sigg.ri Durocher e Bunsen assegnano allo strato più profondo di materia fusa che secondo la loro opinione

(*) A titolo di paragone con i resultati da me ottenuti analizzando queste lave ultime dell'Etna espongo qui i resultati di alcune ana-,

avrebbe contribuito alla formazione di tutte le roccie eruttive.

Ciò dimostra il seguente prospetto:

	LAVA DEL 1865 ANALIZZATA DA F. FOUQUÈ	MAGMA BASICO DI DUROCHER	MASSA PIROSSENICA NORMALE DI BUNSEN
Silice	50,97	52,2	48,47
Allumina.	29,49	16,3	15,71
Protossido di ferro .	11,93	13,3	14,45
Calce	9,17	8,1	11,87
Magnesia.	4,03	6,1	6,89
Potassa	0,43	1,0	0,65
Soda	2,98	3,0	1,96
	100,00	100,0	100,00

lisi fatte da altri autori sopra lave di eruzioni anteriori.

Lava antica di eruzione ignota

Analisi di Hesser *(Pogg. Ann. IXXXV, 290)*

Silice , ...	49,63
Allumina	22,47
Protossido di ferro	10,80
» di manganese	0,63
Calce	9,05
Magnesia	2,68
Soda	3,07
Potassa	0,98
	99,31

Lava della celebre eruzione del 1669

Analisi di Löwe *(Bischof. Phy et Chem. Geo. vol. III p. 235*

Silice	48,83
Allumina	16,15
Protossido di ferro	16,32
» di manganese	0,54
Calce	9,31
Magnesia	4,58
Soda (con poca potassa)	3,45
Potassa	0,77
	99,95

Un fatto nuovo che resulta dalle analisi mie è la presenza nelle lave dell'Etna del *Vanadio*, elemento che fino ad ora non si sapeva far parte (benchè minima) nella composizione dei materiali eruttati dai vulcani. Il mio amico Prof. Bechi di Firenze cui aveva inviato un saggio della lava del 1863 fu il primo a sospettarne la presenza che poi è stata da me confermata in tutte le lave recenti analizzate dell'Etna e probabilmente si troverà anche in quelle antiche come pure nei prodotti di altri vulcani. Trovo infatti registrata negli Annali di Liebig (vol. 135 f. 1. luglio 1865) la scoperta che quasi contemporaneamente sarebbe stata fatta del Vanadio da Th. Eugelbach in un basalte di Annerad (Giessen) nell' Assia superiore; nella proporzione di 0,012 per 0/0 e quindi in una quantità tale da potersi determinare. Il modo praticato da me per scoprirlo nella sua piccolissima proporzione è stato quello di separarlo allo stato di solfuro di vanadio, poi riconoscerlo per mezzo dell'analisi al cannello fondendolo con sale di fosforo. Il processo tenuto dal suddetto chimico tedesco è invece un poco differente perchè avendone trovate delle quantità determinabili l'ha potuto constatare allo stato di solfovanadato di ammoniaca che distinguesi per il suo colore intenso rosso ciliegia.

Il vanadio, sembra che si trovi nella lava allo stato di *acido vanadico*. Così pure allo stato di *acido titanico* trovasi il *titanio* che sempre ho incontrato nella composizione delle lave dell' Etna e più facilmente col metodo fondato sulla riduzione che effettuasi, mentre trovasi disciolto in acido cloridrico, per mezzo dello zinco in sesquiossido di titanio che colora il liquido in violaceo più o meno intenso. La presenza pure dell'*acido fosforico* nella lava sembra un fatto costante e si può constatare per mezzo del precipitato giallo caratteristico che dà col molibdato di ammoniaca in un liquido eccessivamente acido. Si può anche e con più sicurezza dimostrarne la presenza col metodo delicato che per-

mette la precipitazione dell'acido fosforico allo stato di sottofosfato ferrico in un liquido in cui si è versato un eccesso di acetato di soda.

Oltre a ciò non devo trascurare di avere incontrato qualche volta nella lava delle traccie sensibili di rame.

Finalmente per mezzo dell'analisi spettrale non ho trovato nelle lave dell'Etna da me analizzate la presenza dei metalli da poco scoperti, Cesio, Rubidio, Thallio e così pure del Litio. Lo stesso resultato lo ebbi come feci notare riguardo all'analisi dei prodotti salini dei fumajoli. Il che però potrebbe essere conseguenza della quantità relativamente piccola di materia su cui si agisce per queste analisi, piuttosto che della assoluta mancanza e questa osservazione mi è necessario avanzare fin da ora perchè vedremo più avanti come in alcune acque saline che scaturiscono a piè dell'Etna e perciò in rapporto, circa alla origine, con lo stesso vulcano, io abbia trovato con la prolungata concentrazione la presenza dei nuovi metalli alcalini.

I resultati che precedono sono conseguenza della analisi chimica immediata della lava. Ma come è noto la lava non è un composto omogeneo o unico minerale; essa è una roccia, cioè un'aggregato di minerali ciascuno dei quali ha la sua composizione speciale. Come altrove ho detto nella lava dell'Etna questi componenti parziali sono il *feldispato (Labradorite)*, il *pirosseno (Augite)* ed il *peridoto (Olivina)*— ora aggiungo anche il *titanato di ferro* con proprietà magnetiche *(Iserina)* avendo trovato costantemente la presenza dell'acido titanico nella lava. La composizione chimica di ciascuno di questi minerali è ben conosciuta e riguardo a quelli specialmente appartenenti alle lave dell'Etna ecco quali resultati hanno trovato nelle loro ricerche chimiche l'Abich il Vauquelin ed il Waltershausen:

Labradorite dell' Etna (p. sp. 2, 725)

	ANALISI DI ABICH (ANN. CH. PHY. IX 332)	ANALISI DI WALTERSAUSEN (VULK. GEST. 1853 24).
Silice	53,48	53,56
Allumina	26,46	25,82
Ossido di ferro . . .	1,60	3,41
Calce	9,49	11,69
Soda	4,10	4,00
Potassa	0,22	0,54
Magnesia	1,74	0,52
Protossido di manganese	0,89	——
Acqua	0,42	0,95
	98,40	100,49

Augite nero dell' Etna (p. sp. 3, 454)

	ANALISI DI VAUQUELIN	ANALISI DI WALTERSHAUSEN l. c. 107-110
Silice	52,00	47,63
Magnesia	10,00	12,90
Calce	13,00	20,87
Protossido di ferro . .	14,66	11,39
— di manganese	2,00	0,21
Allumina	3,34	6,74
Acqua	——	0,28
	95,00	100,02

Olivina dell' Etna (p. sp. 3, 410).

	ANALISI WALTERSHAUSEN l. c. 117.
Silice	41,01
Magnesia	47,27
Protossido di ferro.	10,06
Allumina	0,64
Acqua	1,04
	100,02

Iserina dell' Etna (p. sp. 4, 43.

	ANALISI WALTERSHAUSEN l. c. 121.
Acido titanico. . .	11,14
Sesquiossido di ferro	58,86
Protossido	30,00
	100,00

Di tutti questi minerali quelli che formano la base essenziale della lava sono il feldspato ed il pirosseno i quali però possono trovarsi mescolati in quantità variabili. Sembra bensì che questa variabilità sia relativa ad un tempo molto lungo ed è noto come possano il più delle volte distinguersi le lave storiche dell' Etna da quelle antistoriche dietro il semplice colore. Essendo infatti *bianco* il feldspato e *nero* il pirosseno, possono prodursi lave grigio-biancastre, grigie, grigio-scure e grigio-nerastre o quasi nere a seconda della proporzione relativa dei due componenti. Le lave antistoriche contenendo grande prevalenza di feldspato si presentano appunto di un grigio più o meno chiaro, le storiche invece sono di un grigio più o meno nerastro. In tal caso però

non è da credersi che il pirosseno sia effettivamente predominante alla quantità del feldspato; il feldspato è sempre prevalente, ma trovasi rispetto al pirosseno in una proporzione minore relativamente a quella in cui si presenta nelle lave antistoriche.

Infatti Abich ammise nella lava nera del 1669 la proporzione di 54,80 di labradorite e di 34,16 di augite. Io dietro tutte le deduzioni scientifiche credo di potere ammettere nelle lave recentissime una proporzione che a questa si avvicina. Cioè 1,7 di labradorite in rapporto a 1 di augite a 0,1 di olivina e qualche cent.^{mo} di iserina.

SEZIONE III.

PARTE TERZA

ARTICOLO NONO

Sommario — Osservazioni fatte sull'elevato cratere centrale dell'Etna — Sua attitudine dal 1863 al 1865 — Ejezione abbondante di cenere finissima nel gennajo del 1865 — Supposta eruzione di fango — Gigantesche colonne di vapore — Rapporto tra queste e la eruzione laterale — Loro aspetto di nembi temporaleschi dopo il termine del parossismo eruttivo — Studio sulle emanazioni gassose e sulle sublimazioni dei fumajoli nel grande cratere — Resultato delle analisi chimiche fatte sulle medesime — Visita alla valle del Bove e osservazioni sui crateri della eruzione del 1852 — Relazione tra i fenomeni vulcanici dell'Etna, quelli delle isole Eolie, Stromboli e Vesuvio.

Mentre il fianco N.E. dell'Etna era aperto e dava corso ai fenomeni eruttivi di cui ho tenuto parola; il sommo cratere centrale non è stato indifferente e sia prima come durante la eruzione e dopo di essa ha presentato fenomeni che d'ordinario non suole mostrare. Già nell'articolo primo ho fatto conoscere qual'è stata l'attitudine del cratere centrale anteriormente al 1863 quando presentò quella piccola

eruzione che ho già descritto ed ho altresì reso conto nel detto articolo di tutto il seguito dei fenomeni che ha presentato fino allo scoppio della eruzione nel 1865. Poco prima del comparire di questa un fatto notevole si compiva nella gola perennemente aperta dell' Etna ed era la emissione per qualche giorno di seguito di una elevata colonna di denso vapore ed una quantità notevole di sottilissima cenere la quale si sparse tutta nelle parti interne ed esterne del cratere a costituire uno strato di circa un decimetro di spessore. Questa cenere cadendo in gran parte sulla neve ed essendo impregnata di percloruro di ferro molto igrometrico, si ridusse dopo poco ad una specie di strato melmoso per cui venne accreditata l' idea negli etnicoli che la Montagna aveva vuomitato del fango. Fatta una ascensione per verificare sul luogo se la supposta credenza aveva fondamento, trovai la suddetta abbondanza di impalpabile cenere che dove aveva potuto mescolarsi alla neve e raccogliere umidità aveva formato veramente una specie di fango il quale però non era stato originariamente eruttato, ma si era formato posteriormente come ho detto. In prova di ciò io notai che tanto nell' interno come all' esterno del cratere in alcuni punti dove vi era notevole emanazione calorifica la cenere era asciutta e incoerente nelle sue parti, tanto che il vento stesso la trasportava lontana. Questa cenere poi raccolta e messa artificialmente in un' atmosfera umida raccoglieva la umidità e ben presto passava allo stato di fanghiglia che messa su filtro e lavata con acqua, questa nel passare prendeva un colore giallo e dava le reazioni del ferro e del cloro perchè vi scioglieva il percloruro di ferro di cui la cenere era intrisa essendo stata espulsa in mezzo a vapori carichi di acido cloridrico che l' avevano in parte attaccata. Per tale ragione ebbi occasione di osservare che anche nella estate, dopo sciolte le nevi, in molti luoghi dove la cenere era rimasta si manteneva allo stato di fango. Sarebbe forse in

generale questa la origine del fango di cui si parla con tanta frequenza dagli autori come rigettato dai *crateri* dei vulcani attivi? Io credo di sì.

La cenere alla osservazione microscopica non mi ha presentato traccia di esseri organici.

Dopo il descritto fenomeno, scoppiata la eruzione si vide continuamente il cratere, più di quello che suol fare d'ordinario, mandare del vapore che di tanto in tanto si sollevava in alte colonne e precisamente in quei periodi in cui notavasi una recrudescenza nella eruzione, come se allora le nuove aperture più basse del suolo sul fianco aperto non fossero sufficienti, per la gran quantità di materiale lavico che vuomitavano, a dare uscita alle masse vaporose le quali spinte dalla pressione prendevano adito dalla gola centrale.

In questa attitudine durò sino al Giugno, ma quando in questo mese l'eruzione già di gran lunga indebolita cessò del tutto e si chiusero le bocche dei crateri, allora tornò a comparire molto vapore sulla cima dell'Etna e specialmente nel luglio e nell'agosto le masse di questo vapore erano talmente imponenti che nascondevano spesso la montagna stessa e ne impedivano l'ascensione fino in cima (come infatti mi accadde ai primi di luglio). Oltre che per l'impeto vorticoso col quale uscivano dal cratere, erano moleste anche per il grado di acidità soffocante che presentavano specialmente per l'acido cloridrico (1) e di più costituendo nelle elevate regioni dell'atmosfera dei nembi temporaleschi che spesso facevano cadere a dirotta, grandine ed acqua e nei quali era frequente il lampeggiare delle scariche elettriche ed il fragore del tuono che trovava cupo, con-

(1) Una prova evidente di questo elevato grado di acidità la ebbi esponendo alcune carte reattive azzurre a contatto dell'aria sotto la influenza di questi vapori — osservai che quasi immediatamente diveniamo rosse

tinuo e spaventevole rimbombo negli antri e nelle anfrattuose valli del Monte.

Oltre a questi fenomeni più appariscenti ho avuto cura di studiare nel grande cratere l'emanazioni gassose e vaporose dei fumajoli che vi si osservano sì nell'interno come nel bordo esterno, specialmente dal lato di mezzogiorno e levante, per vedere se queste presentavano differenze notevoli e tali da richiamare particolarmente l'attenzione. Prima di tutto dirò che questi fumajoli nell'aspetto generale presentavano minore attività (il che poteva essere indipendente dalla eruzione in corso); tuttavia distinguevansi bene delle emanazioni *neutre* di solo vapore acquoso con temperatura di 70-90 gradi (fumajoli acquosi) e delle emanazioni *acide* con acido cloridrico, sale ammoniaco e cloruro di ferro con temperatura variabile da 130-190 gradi (fumajoli di seconda categoria, var. *A*). Nessun fumajolo mi si è presentato attivo di quelli appartenenti alla 1ª categoria, cioè di quelli che accompagnano la lava incandescente con sublimazioni di sali sodici e cuprici; perchè di lava così riscaldata non ve ne era ed anche sulla lava del 1863 nelle parti tuttora maggiormente calde che sono in rapporto col grande cratere da cui traboccò non si sono presentati attivi che i fumajoli sopraccennati e con intensità minore.

Un singolare fumajolo che si è mantenuto sempre attivo egualmente, sia avanti, sia dopo la eruzione e nel corso di essa, appartiene ad un grande spacco longitudinale che notasi sulle pareti interne del cratere più piccolo ora spento che è a N. N. O. del grande, e che ho descritto a pag. 15 art. II. Nel fondo di questo cratere reso più praticabile perchè riempito in gran parte da lava, comparivano quà e là nelle fenditure di questa dei fumajoli neutri ed esclusivamente di vapor d'acqua, con temperatura compresa fra i 55-60 gradi. Ma nel bordo interno verso tramontana si manteneva attivissimo un grandioso fumajolo visibile an-

che a distanza sia per il fumo sia per una estesa sublimazione bianca e gialla. Uno studio accurato fatto sul medesimo nel dì 3 agosto 1863, 8 agosto 1864, e 5 maggio 1865 mi ha dato i seguenti resultati. La sublimazione l'ho trovata costantemente formata da sale ammoniaco, da percloruro di ferro e da minuti cristalli ottaedrici di solfo proveniente dalla decomposizione dell'acido solfidrico che si sviluppa mescolato ai vapori di acqua, di acido cloridrico e di cloruro ammonico. Il colore giallo cetrino del solfo era però meno dominante di quello giallo più carico dovuto al percloruro di ferro, comunicato per la umidità a gran parte della incrostazione avente uno spessore di 6 e più centimetri di sale ammoniaco all'esterno; di 4-5 millimetri nelle pareti dello spacco. La temperatura esaminata in diversi punti l'ho trovata compresa fra 150 e 180 gradi, e sempre inferiore a quella capace di fondere lo stagno (di 228°). Questa temperatura insufficiente alla evaporazione del percloruro di ferro insieme all'osservazione che le pareti dello spacco, da cui i vapori a reazione acidissima e molesti al respiro esalavano, erano rivestiti di sale ammoniaco bianchissimo, mi confermano nell'idea già altrove espressa che nei fumajoli il cloruro di ferro non è un edotto ma un prodotto che nasce dall'azione dell'acido cloridrico sulla lava, ove questa si presenta allo scoperto. In prova di ciò ho notato anche in tal caso che il cloruro di ferro trovasi solo al di sotto della incrostazione di sale ammoniaco: alla superficie di questo non si produce più; solo la umidità che è capace di assorbire lo fa sciogliere e colorare in giallo il sale ammoniaco stesso e produrre per capillarità quà e là delle rifioriture in un'area più o meno lontana dal centro del fumajolo.

Per ciò che riguarda la temperatura, la reazione acida dovuta all'acido cloridrico libero, ed i prodotti sublimati del fumajolo in discorso, non vi è dubbio che deve riferirsi ai fumajoli che abbiamo studiati di II categoria var. *A*. Ma

un fatto curioso è che analizzando i vapori ed i gas di questa emanazione si trovano tra i primi il vapor d'acqua e di cloruro ammonico, e tra i secondi non solo l'acido cloridrico, l'acido solfidrico, ma ancora una notevole quantità di acido carbonico. Se il lettore si rammenta di quanto ho detto nello studio speciale dei fumajoli avrà presente che parlando delle emanazioni dei nuovi crateri laterali del 1865 feci conoscere come in alcuni fumajoli che nel periodo tuttora manifesto di attività eruttiva si presentavano con sviluppo di vapore acquoso, con acido cloridrico, acido solfidrico, sale ammoniaco e deposito di solfo; quando la eruzione cessò, cominciarono a presentare dell'acido carbonico di cui riportai la quantità insieme a quella degli altri gas mescolati. Fu allora che distinsi una quarta categoria di fumajoli *Idrocarbonici* proprj dei crateri. Or bene quì siamo in condizioni perfettamente eguali. Il grande fumajolo di cui parlo situato in un cratere ora spento, dovè certamente presentare in addietro una temperatura maggiore e maggior quantità di vapori capaci di sublimare tutta la copia di sali ammoniacali e altri prodotti che vi si vedono condensati e forse a quell'epoca non aveva tra i gas l'acido carbonico che vi è comparso col tempo e con la diminuita intensità del fenomeno Il fumajolo quindi in discorso formerebbe ora un passaggio tra i fumajoli di seconda categoria acidi var. *A*, e quelli che ho distinto col nome di idrocarbonici proprj dei crateri e aventi generalmente la forma di fenditure estese e quindi tali da fare acquistare loro un carattere di importanza maggiore potendosi essi ritenere in comunicazione con grandi profondità (1).

Ecco i resultati delle analisi che ho fatto sopra i

(1) Si noti questa analogia: anche sui crateri 1865 feci conoscere che i fumajoli idrocarbonici si trovavano in forma di estesa fenditura.

gas del grande fumajolo di cui ho fin' ora trattati, raccolti in epoche e in punti differenti della estesa fenditura.

	ANALISI DEL 3 AGOSTO 1863	ANALISI DEL 8 AGOSTO 1864	ANALISI DEL 5 MAGGIO 1865 (*)		
	I	II	III	IV	V
Acido carbonico .	50,5	48,9	66,2	32,0	37,8
» solfidrico. .	11,9	10,6	12,7	6,4	5,4
Ossigeno , ...	7,1	5,5	4,4	9,8	9,6
Azoto.	30,5	35,0	16,7	51,8	47,2
	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Da ciò si vede che nelle tre epoche accennate la presenza dell'acido carbonico si è mantenuta sempre, ma con qualche variabilità nella quantità — Se si paragonano le analisi I, II, III, fatte in epoche differenti sul gas raccolto dalla medesima gola quasi si sarebbe portati a credere in un'aumento progressivo nella quantità di acido carbonico in quanto che la quantità 66,2 per 100 non l' ho trovata che nel 1865; ma non ardisco per ora insistere su questa idea (che d'altronde non sarebbe inverosimile anzi avrebbe tutta la razionalità per essere accettata) poichè il confronto delle analisi III, IV, V, fa vedere una facile variabilità nell'acido carbonico anche in analisi fatte contemporaneamente sui gas raccolti in punti differenti quantunque prossimi dello stesso fumajolo. I fatti che si potranno raccogliere in seguito meglio delucideranno la questione. Circa all' acido solfidrico si potrebbe dire aver presentato poca variabilità in epoche differenti nella stessa gola del fumajolo, ma an-

(*) Tutte queste analisi, sono state fatte sul posto e quelle III, IV, V, insieme ad F. Fouquè.

che questo manifesta una variabilità irregolare nello studio dei gas raccolti nella stessa epoca in punti differenti dello stesso fumajolo.

Durante il corso della eruzione 1865 sul fianco aperto dell' Etna, mi recai a visitare nella valle del Bove i due crateri che sorsero nel fondo di essa nel 1852 e che dettero sfogo all' imponente eruzione immediatamente precedente all' ultima di cui ho tenuto parola. Prima di tutto dirò che trovai il fondo della valle ricoperto di quella stessa finissima cenere osservata sulla sommità dell' Etna. Salito sui due crateri li trovai del tutto spenti e nulla ebbi a osservare di notevole. Le bocche erano perfettamente chiuse solo si osservavano quà e là nell' interno e nell'esterno di essi e sulla lava più prossima, delle vestigia di fumajoli antichi e dei fumajoli tuttora attivi specialmente neutri a solo vapor d' acqua con temperatura di 50-60 gradi e pochi acidi con temperatura di 140-150 gradi e senza sublimazioni attive o pochissime attive di sale ammoniaco e cloruro di ferro.

Finalmente non essendo l'Etna un centro vulcanico isolato ma geologicamente connesso con le Isole Eolie adiacenti alla Sicilia, col vulcano di Stromboli ed il Vesuvio, dirò una parola sulla relazione che si è osservata con altri fenomeni verificatisi su questa zona che riunisce i centri suddetti, che sembra essere una spaccatura della superficie terrestre o una linea di più facile comunicazione tra l' interno e l' esterno. Mancano osservazioni precise e contemporanee per le isole Eolie, sembra però che a Stromboli che è più o meno in eruzione permanente vi sia stata durante il periodo più attivo della conflagrazione etnea una recrudescenza e questo a testimonianza degli abitanti che sentirono detonazioni più forti, videro più abbondante lava eruttarsi dal cratere ed ebbero tutta l' isola aspersa di cenere per molti giorni. Così pure dopo pochi giorni che scoppiò la eruzione sul fianco dell' Etna anche il Vesuvio

tutto ad un tratto prese un'aspetto eruttivo minacciante e cominciò a dare projezioni di ceneri e di blocchi incandescenti di lava. Questo fenomeno si mantenne a tale grado per qualche settimana, poi a poco a poco andò a diminuire e la montagna riprese la sua calma ordinaria.

ARTICOLO DECIMO

Sommario — Osservazioni meteorologiche fatte durante la eruzione del 1865 — Medie barometriche e termometriche mensili —Temperatura esterna del 26 Gennajo — Relazioni possibili tre la emissione del vapore dei crateri e la pressione atmosferica — Quantità straordinaria di pioggia, grandine, neve — Influenza dei venti — Alcune osservazioni zoologiche — Considerazioni circa la influenza della eruzione sulla vita organica.

Le osservazioni di meteorologia non hanno condotto fino ad ora a dirette importanti relazioni fra i cambiamenti di temperatura, di pressione, di umidità dell'aria e le varie fasi di attività di una eruzione. Ma poichè vi sono nello studio delle cose naturali spesso delle questioni che lungamente si agitano e che poi trovano un mezzo di soluzione razionale col trascorrere di molto tempo, quando si abbia al possesso una moltiplicità di fatti, raccolti in condizioni identiche: quindi è bene non trascurare le occasioni che possono somministrarceli.

Durante i fenomeni eruttivi da me studiati l'osservatorio meteorologico della Università di Catania distrutto dalla rivoluzione del 1860, non era stato per anche ristabilito come lo è ora con buoni strumenti che somministrano i resultati anche per uso della R. Marina. Ma a riempire questo vuoto nel periodo della eruzione 1865, io aveva stabilito un piccolo osservatorio in una stanza esposta a tramontana e in faccia all'Etna nel mio laboratorio di Chimica alto 31,^{m}29 sul livello del mare. Con alcuni strumenti precisi che io aveva, i quali però solo potevano somministrare

i dati circa la pressione atmosferica e la temperatura, furono fatte le osservazioni giornaliere le quali servirono anche come termine di paragone per le livellazioni barometriche.

Queste osservazioni le aveva affidate al mio amico Prof. F. Aradas e in mancanza di lui al mio assistente D.r G. Pulvirenti Palumbi.

Senza esporre quì i lunghi quadri di osservazioni diurne raccolte nel periodo di 5 mesi, quanto durò la eruzione, perchè veramente nel confronto speciale giornaliero non troviamo interesse di rapporto evidente con quanto accadeva nel centro attivo del vulcano, mi limito ad esporre sommariamente le medie mensili. Queste furono in Catania:

nel febbraio 1865.

Media della pressione barometrica . . . 750 mill.
— — temperatura C. . . . . 6,° 5

nel marzo

Media della pressione barometrica . . . 754 mill.
— — temperatura C. . . . . 9,°5

nell' aprile

Media della pressione barometrica . . . 767,5 mill.
— — temperatura C. . . . . 14,°

nel maggio

Media della pressione barometrica . . . 767 mill.
— — temperatura C. 19

nel giugno

Media della pressione barometrica . . . 766,5 mill.
— — temperatura C. 22

Conoscendo le medie mensili del clima di Catania ottenute in altre epoche, veramente nulla traspare di anormale in queste da me trovate. Solo però mi piace di attirare l'attenzione sopra un fatto straordinario circa la temperatura che si verificò il dì 26 gennaio, cioè quattro giorni prima che scoppiasse la eruzione. Mentre il termometro nei giorni precedenti dello stesso mese si mantenne nei limiti compresi tra gli 8-11 gradi ; in codesto giorno citato si elevò a 21° all'ombra e 30° al sole: fù veramente un giorno di grande caldo. Il clima di Catania va soggetto durante l'estate talvolta alla influenza del vento africano che spira da ponente il quale ne eleva molto la temperatura: questa influenza però quando si verifica suol durare tre giorni e in qualche caso anche di più. Nel giorno 26 gennajo estivo spirò un vento di S. O. e quella temperatura elevata non si ebbe nè in un giorno precedente, nè in uno successivo e comparve come caso straordinario poichè nell'inverno anche sotto l'influenza del vento africano non ho dati che si giunga a questa temperatura. Ma qualunque sia la causa climatologica che possa aver prodotto questo improvviso aumento di temperatura non sono portato a dare troppa importanza a tal fatto isolato in rapporto alla imminente eruzione e mi contento di notarlo per le considerazioni ulteriori.

Circa alla pressione atmosferica una sola osservazione speciale mi è sembrato di poter fare in rapporto ai fenomeni eruttivi presso i centri di attività ed è che durante i primi due mesi, cioè durante la maggiore intensità del parossismo, la pressione si è mantenuta in media più bassa che in seguito e se in qualche giorno la colonna barometrica si è mostrata più alta, la emissione della ingente quantità di vapore dalle gole sotterranee pareva che si facesse a periodi più lontani. Un fatto però certo che si connette evidentemente al fenomeno è la straordinaria quantità di

pioggia caduta dei primi due mesi citati febbrajo e marzo in tutta la regione meridionale e orientale dell' Etna (che era neve e grandine sulle alte pendici della Montagna) mentre nei mesi successivi, aprile, maggio e giugno nei quali la eruzione avendo già diminuito molto d'intensità andò a poco a poco a finire si ebbe, in generale, tempo più o meno buono. E notisi che la straordinaria quantità di pioggia accadeva sotto una influenza dominante di venti N. o N.O. che sogliono arrecare in generale buon tempo. Ciò è facile spiegare quanto si rifletta che dall'aperto fianco orientale dell' Etna come dal grande cratere centrale scaturivano e si sollevavano con impeto nelle elevate regioni dell' atmosfera delle grandi colonne di denso vapore che si spandevano per grande estensione in forma di procellosi nembi i quali per l'azione delle correnti fredde di aria lasciavano cadere condensato il vapore stesso allo stato di pioggia nel piano, allo stato di grandine e neve nelle parti elevate del monte. Questo strato di nubi era singolarmente pittoresco di notte ed aggiungeva imponenza al fenomeno col riflettere i raggi di abbagliante luce propria della lava che impetuosamente rigurgitava dal suolo, tanto che sembrava che cielo e terra prendessero parte al sorprendente spettacolo.

Ma circa alle relazioni fra una eruzione vulcanica ed i fenomeni naturali che si possono verificare all' esterno vuole la circostanza che io esca anche dal campo della natura inorganica e non trascuri la parte che riguarda il regno organico, tanto più che spontaneamente si sono offerti in questi miei studj alcuni casi di osservazioni speciali.

Nelle mie continue ascensioni sull' Etna ho incontrato sovente più che altri un insetto visibile anche a distanze per le sue elitre rosse con punti neri, la *Coccinella 7-puntata*. Ma durante la eruzione del 1865 io ebbi occasione di notare che su tutta la nera arena piovuta e che avea per e-

stesa superficie ricoperto il suolo circostante ai crateri, questo insetto si vedeva quasi dovunque e in quantità notevole.

Nel mese di giugno nel grande fumajolo che ho descritto in forma di fenditura larga circa un decimetro attraversante (tra i due crateri accoppiati *A A'* e il cratere più alto *B*) il nuovo gruppo di monti formato da tutti i materiali eruttati, io notava la singolare comparsa di una quantità notevole d'insetti Coleotteri ed Emitteri, differenti dalle Coccinelle e mai incontrati in altri fumajoli. Il fumajolo sopra citato era profondissimo, emanava vapore acquoso mescolato ad acido solfidrico, presentava i suoi labbri incrostati di sublimazioni di solfo, ed il termometro alla profondità di 30 centimetri vi segnava una temperatura di 90 gradi e in certi punti anche di 100. Gl'insetti notati vivevano e prosperavano sui bordi della fessura sotto la influenza di quelle emanazioni. Le specie che raccolsi sono le seguenti: (1)

Omoplus frigidus . . .	Coleotteri
— picipes . . .	Coleotteri
Anomala Frischii (var).	Coleotteri
Pentatoma festiva . . .	Emittero

Il prof. Achille Costa di Napoli è stato il primo a trattare questo argomento circa agl'insetti che trovansi sulla lava del Vesuvio fino nel cratere, sugli insetti dei luoghi coltivati invasi dalla lava e sulla importanza da darsi all'idea volgare che l'abbondanza delle Coccinelle possa essere ritenuto come un segno prodromo di qualche eruzione. Tutte le considerazioni del detto naturalista, dopo aver fatto conoscere quali sono gl'insetti che vivono stabilmente sul Vesuvio e quali vi si recano da altrove, conducono a

(1) Le determinazioni di questi insetti le devo alla gentilezza dell'amico Prof. A. Torgiani—Tozzetti di Firenze.

*

delle conclusioni negative circa ad un rapporto possibile con le eruzioni e se un qualche rapporto può ammettersi fra un' abbondanza straordinaria di insetti e tali fenomeni tellurici questo tutto al più potrebbe essere limitato ad' un' aumento di temperatura il quale determinerebbe lo sviluppo precocemente e in minor tempo che nelle condizioni ordinarie, delle uova di questi animali, e ciò non potrebbe evidentemente provarsi in precedenzaad una eruzione, mentre sarebbe più facile ad ammettersi nel corso della medesima. Io sono perfettamente d'accordo col precitato autore e ritengo che nel corso di una eruzione possano sul suolo presentarsi condizioni che favoriscano localmente lo sviluppo e la vita di alcuni insetti, come la dimora di altri trasportati dal volo.

SEZIONE IV.

FENOMENI CONSECUTIVI ALLA ERUZIONE DEL 1865.

ARTICOLO PRIMO

Sommario — Terremoti sul fianco orientale dell' Etna successivi alla cessata eruzione — Scossa violenta accaduta nella notte dal 18-19 luglio, sussultoria e ondulatoria nel territorio di Giarre — Distruzione completa del villaggio di Fondo Macchia centro della scossa — Terreno ed alberi sconvolti e luttuosa scena per le vittime del disastro — Area di solo interessata dalla scossa e direzione in cui si presentarono gli effetti maggiori—Altri centri abitati che ne soffrirono le conseguenze—Ragione topografica per cui le oscillazioni si propagarono a tramontana, mezzogiorno, levante, e non a ponente— Terremoti successivi e continuati che agitarono la stessa area di suolo sul medesimo versante del Monte specialmente nei giorni 23, 24, 25, 26, 28, 31 luglio e 2, 8, 9, 10, 18, 19, 23, Agosto — Centri abitati che ne soffrirono gli effetti — Timore fondato degli Etnicoli — Considerazioni scientifiche sulla causa probabile di queste oscillazioni del suolo.

Dopo che con lo scadere del giugno aveva suo termine l' ultimo parossismo eruttivo che nel periodo di cinque mesi a cominciare dal febbrajo aveva prodotto danni e spa-

vento agli abitanti del fianco E. N. E. del Mongibello; lo stesso monte si preparava ad essere teatro di altri fenomeni non meno imponenti in varj punti della sua base, i quali essendo intimamente connessi con la eruzione del 1865 ed anzi potendosi ritenere come conseguenza diretta e come fenomeni immediatamente ad essi successivi mi sembra utile a completare l'argomento che mi sono proposto di trattare di dedicarvi questa terza sezione e farne seguire la descrizione alle cose già dette.

I primi fatti che si presentarono furono delle scosse di suolo più o meno violente e continuate, alcune delle quali segnarono un'epoca memorabile per i disastri accagionati a piè del monte ed è precisamente di queste che vengo a trattare nel presente articolo.

Il muovimento di suolo più notevole fra tutti quelli che si sono resi sensibili e che avrò occasione di citare, si verificò per il primo ed ebbe luogo nella notte del 18-19 luglio nel territorio di Giarre rimanendo colpito più specialmente il villaggio detto *fondo Macchia* dal paese di tal nome che vi stà prossimo. (1)

Il fondo Macchia costituisce nello stesso versante orientale dell' Etna (ove ebbe sfogo il nuovo centro eruttivo) una valle orientata più direttamente a levante rispetto ai nuovi crateri e situata alla base di due monti (localmente chiamati Timpe) di *Muscarello* e del *Salice* i quali formano un contrafforte di circa 80 metri di elevazione dal suolo, in seguito alla grande cinta settentrionale della grande valle del Bove cioè la Serra delle Concazze. Al piede di questo contrafforte e all'altezza di 200 metri sul livello del mare

(*) Di questi primi terremoti dell'Etna fu già pubblicata una mia relazione — (Vedi *Sopra i terremoti dell' Etna* — relazione di O. Silvestri al Prefetto della Provincia — Catania luglio 1865 — e Comptes rendus de l' Académie des Sciences — Paris 31 Juillet 1865).

la valle della Macchia si stende a guisa di piano (tutto coltivato a vigna) e su tal piano sorgeva fabbricato un villaggio in gran parte di case coloniche a poca distanza dal paese della Macchia.

Precisamente in questo Fondo Macchia nella suddetta notte dal 18 al 19 luglio alle due antimeridiane una terribile scossa si fece sentire la quale interessò prevalentemente una zona di suolo alquanto ristretta della larghezza di quasi un chilometro e della lunghezza di circa 7 chilometri longitudinalmente diretta da O. N. O. a E. S. E. dalla base dei due monti citati Muscarello e Salice fino al mare. Al di quà e al di là di questa zona si fece sentire nei centri abitati più o meno prossimi. Così verso tramontana, nei paesi di S. Alfio, S. Giovanni, la Macchia e con intensità successivamente decrescente fino all'Annunziata, Mascali e Piedimonte: verso mezzogiorno a S. Venerina, S. Leonardello e si rese benchè leggermente sensibile fino nella città di Acireale. Si può ritenere però che oltre un'area di 20 chilometri di raggio a partire dalla base dei citati monti il terreno rimase tranquillo: infatti per esempio a Catania non si avvertì il più piccolo moto.

Il maggiore movimento dell'area suindicata si manifestò propriamente nel fondo Macchia tanto da atterrare totalmente il villaggio di tal nome e da questo centro di maggiore impeto si propagò con intensità successivamente decrescente percorrendo l'area sopraindicata come si può benissimo rilevare dagli effetti materiali prodotti. Questi sono stati grandissimi nel centro ove esisteva il suddetto villaggio di cui ora non è rimasto che il nome, essendo ridotte ad un mucchio di macerie tutte le case, rovinati tutti i muri delle strade è perfino i limiti, alti meno di un metro, delle diverse proprietà: gli alberi stessi furono in qualche punto smossi dalle loro radici ed il suolo soffrì quà e là

delle crepature che si mostrarono trasversali alla direzione della scossa oltre ad un piccolo avvallamento.

Le prime oscillazioni furono sussultorie come avvertirono i testimonj locali e come ne dette prova l' instantaneo disastro, poi proseguirono ondulatorie e questi si propagarono all' istante da ponente a levante come si può arguire da alcuni muri che essendo situati trasversalmente a questa direzione si mostrarono caduti dalla parte di ponente. In questa luttuosa scena 90 fabbricati (molti dei quali però formati di mura a secco) quanti costituivano il villaggio tra case di abitazione e magazzini di masserizie vennero atterrati e di 200 abitanti del solo fondo Macchia si salvarono quelli che erano fuori delle loro case. Gli altri che prendevano tranquillo riposo rimasero per gran parte vittime del disastro. Si estrassero infatti dalle rovine 52 individui morti e 45 più o meno gravemente feriti — la scena fu veramente luttuosa e straziante!

Quanto sopra ho accennato che la scossa tremenda non si fece sentire che con oscillazioni comparativamente piccole al di quà e al di là dell' area indicata, lo dimostra chiaramente il fatto che il paese della Macchia che è situato a poca distanza dalla linea di commozione andò fortunatamente immune da tanto disastro e non ebbe a deplorare danni mentre gli altri luoghi abitati che si trovarono situati sulla detta linea, furono tutti sconquassati. Nelle campagne e villaggi di Baglio, Rondinella, Scaronazzi, S. Venerina, il numero delle case distrutte fu ragguardevole, ma molto minore che al fondo Macchia e poche furono le vittime. A Mangano, S. Leonardello, villaggi che si trovano più lontani dal centro gli effetti furono anche minori, i fabbricati tutti soffrirono e minacciavano di cadere se non vi fossero state fatte a tempo delle riparazioni opportune. Procedendo più verso il mare l' ondulazione andò a dileguarsi con effetti gradatamente minori.

Questi primi terremoti che arrecarono tanti disastri e spavento, non furono soli. Sulla stessa area di suolo con un raggio di 20 chilometri e che ha per centro il fondo Macchia altre tre scosse si verificarono con intensità differente: l' ultima fù alle 3 e 1/2 p.m. e nella notte del 23-24 luglio fu sentita fortemente anche a Piedimonte e Linguaglossa. Il 25 del mese altre 4 scosse furono avvertite e queste più o meno leggiere. Il 26 altre due fortissime scosse agitarono il fondo Macchia e i luoghi limitrofi e queste con eguale intensità e con moto sussultorio si ripeterono il successivo dì 28 — Nella notte dal 31 luglio al primo agosto due scosse si fecero maggiormente sentire a S. Venerina e queste si ripeterono alle due a. m. del 2 agosto e si può dire che il suolo rimanesse continuamente tormentato a brevi intervalli di tempo da oscillazioni ondulatorie fino al giorno 8. Il giorno 9 altre tre scosse distinte si fecero sentire e specialmente la prima che si verificò all' 1 a.m. e la seconda alle 6 a.m. furono maggiormente avvertite a S. Venerina, Mangano e S. Leonardello, subborghi della Città di Acireale. Il dì 10 di agosto anche in questa città all' 1 a.m. la popolazione si mise in grave timore per una scossa assai forte la quale ebbe seguito il 18 di detto mese con altre due, una alle 3 pom. l' altra alle 10 pom. che fecero fuggire molti abitanti dalle proprie case e fu bene perchè il giorno successivo 10 all' 1 e 1/2 p.m. una forte ondulazione con carattere leggermente sussultorio produsse danni ragguardevoli in Acireale e più specialmente fece cadere dei fabbricati nelle contrade Carrico e Mortara estendendosi a S. Tecla, Pileri, Zuccanazzi cioè in tutta la costa marittima Acense. In seguito fino al dì 23 agosto si ebbero a notare, quà e là sensibili, altre scosse le quali benchè leggiere, pure servirono a mantenere per molto tempo gli abitanti in continue e gravi apprensioni.

Tutte queste oscillazioni di suolo che si ripeterono a

intervalli ineguali di tempo nel periodo di un mese e quattro giorni, interessarono sempre quella ristretta area di suolo che ho più volte notata e che ho detto sopra potersi considerare come rappresentata nella sua parte centrale dal fondo Macchia che fù il luogo che ne risentì i più tristi effetti. Solo è da ritenersi che da questo centro non si propagassero a quello che pare le oscillazioni verso ponente, cioè verso le parti più elevate dell'Etna per quella struttura orografica che ho descritto di quel contrafforte formato dai monti Muscarello e Salice soggiacente alla Serra delle Concazze. Il monte Muscarello dietro alcune frane che vi accaddero mostrò pure di essersi agitato, ma il suo movimento deve essere stato ben piccolo e mitigato dalla resistenza opposta alla spinta venuta dal basso, come lo attesta una casa che situata nel suo culmine rimase intatta. E questa resistenza che si dovè trovare sempre maggiore nelle pendici più elevate dell'Etna fu forse la causa che i terremoti si fecero sentire con maggiore intensità nel detto punto di pianura inferiore che si fece centro delle ondulazioni. Queste sul principio e in generale anche in seguito più intensamente si propagarono nella direzione di O.N.O. a E.S.E. In questa direzione trovansi appunto molti dei villaggi che furono maggiormente danneggiati i quali fanno capo ad' una linea presso a poco retta che prolungata convenientemente attraversa la valle del Bove e và a corrispondere col grande cratere centrale dell'Etna e precisamente rappresenta la linea di frattura del monte per la quale dovè effettuarsi la eruzione laterale del 1852.

L' Etna, come qualunque vulcano, può con la sua struttura considerarsi come una eminenza di suolo costituita da varj materiali venuti dal di dentro e accumulati al di fuori; i quali tutti a partire dal centro che rappresenta il cratere principale, per le spinte sotterranee che si partono dal grande focolare di questo, sono attraversati da alcune

linee di frattura lungo le quali il suolo opponendo una resistenza minore presenta più facile strada alle varie eruzioni che si effettuano sopra i fianchi. Ora nell'osservare che la ondulazione si effettuò lungo la linea di frattura della eruzione del 1852, il notare che questo fenomeno si presentò pochi giorni dopo che rimasero completamente ostruite le bocche dei nuovi 7 crateri della eruzione ultima, distribuite sopra un piano inclinato alto 1900 metri sul mare; potrebbe farci credere che il fuoco sotterraneo abbia tentato questa nuova via forse più facile perchè molto più bassa per venire nuovamente al di fuori? Sappiamo che in una eruzione (e si è verificato anche nell' ultima) l' apertura dei nuovi orifizj successivamente più bassi, distribuiti a guisa di bottoniera lungo la stessa linea e nei quali si spiega più facilmente l' attività è il caso comune, e uno dei caratteri più ordinarj della manifestazione vulcanica. Mentre vi sono dei fatti che provano esistere una indipendenza tra i varj punti di energìa eruttiva distribuiti lungo una linea irradiante di frattura di un centro vulcanico con quelli di un altro. Malgrado ciò è certo che tutti comunicano col grande focolare assile e tutti servono a dare sfogo al calore di questo: ma poichè l' accumularsi delle materie eruttate solide e frammentarie tende a moltiplicare la somma locale delle resistenze che si oppongono alla espansione dei vapori e dei gas ed alla uscita della materia fusa sottostante; può essere che nel teatro della ultima eruzione per questa ragione e per condizioni speciali del suolo vi sia stata una resistenza e difficoltà a formare qualche nuova apertura in basso ed il fuoco sotterraneo anzichè uscire lungo la linea di fessura della recente cessata eruzione, avendo riconcentrato la sua azione nel grande focolare centrale (come sempre accade immediatamente dopo una eruzione) abbia tentato di uscire dalla parte che sarebbe desi-

gnata dalla linea di frattura della eruzione del 1852 e precisamente nel punto basso sopraindicato come più facile.

Senza però volere insistere su questa idea è però certo che dopo una imponente esplosione come è stata l'ultima, al di sotto del grande cratere, come al di sotto della fessura generatrice si costituiscono centri di energia vulcanica ove deve regnare una temperatura elevatissima per la considerevole quantità di lava che rimane ancora fluida. Da questi punti il calore deve per tutto circolare per via di conduzione cercando di mettersi in equilibrio e se il resultato sensibile di questi fenomeni sotterranei è caratterizzato spesso dalla manifestazione dei terremoti per il dislocamento dei materiali sottostanti dovuto alla espansione dei vapori e dei gas, tanto più facilmente ciò può ammettersi che sia accaduto all'incontro di un'altro centro parziale di attività vulcanica non ancora perfettamente sopito, quale è quello che diè luogo alla eruzione del 1852 precedente alla ultima e dove possono benissimo essersi verificate condizioni tali o per materiale fuso o per tensione di vapore da essere sufficiente anche un piccolo aumento di temperatura per disturbare l'equilibrio. Sono fatti che confermano perentoriamente l'ipotesi dominante che i vulcani in generale e ciascun'orifizio vulcanico in particolare altro non siano che valvule di sicurezza per lo sviluppo dell'eccesso di calore sotterraneo.

ARTICOLO SECONDO

Sommario — Eruzione di fango alle Salse di Paternò — Fenomeno delle salse conosciuto da epoca immemorabile a Paternò — Salinella di Paternò e stato normale di essa — Piccola scossa di suolo accaduta il 15 gennajo 1866 a Paternò — Eruzione consecutiva di acqua termale fangosa — Impressione ed effetti — Crateri di eruzione nel bacino della Salinella — Facile permeabilità del suolo — Temperatura e condizioni fisiche che accompagnarono il fenomeno — Caratteri chimici delle acque fan-

gose — Materiale solido in esse sospeso — Sostanze saline e gassose in esse disciolte — Materie aeriformi libere che ebbero sviluppo con le sorgenti — Analisi chimiche.

In conseguenza della memorabile eruzione colla quale il più grande vulcano d'Europa offrì imponente spettacolo durante il periodo di tempo di 5 mesi, dal febbrajo al giugno 1865, si rese soggetto di osservazione nella seconda metà di gennajo 1866 a Paternò paese situato sulla base S.S.O. dell'Etna, un fenomeno, che non poteva fare a meno di attirare l'attenzione di tutti gli abitanti di quel Comune e per le sue manifestazioni esteriori, e per gli effetti prodotti dalla sua comparsa.

È nota fino da epoca immemorabile nella campagna di Paternò alla distanza di poco più di mezzo chilometro dal paese e ventidue chilometri in linea retta dal grande cratere centrale, dell'Etna, una località detta la *Salinella di Paternò* rappresentata da un'area di suolo leggermente inclinata verso N.O e formante un bacino, il quale si manifesta come un piano argilloso in mezzo ad un'antica lava basaltica che costituisce le vicine balze ed il suolo su cui riposa il paese. Da questo fondo argilloso alto 190 metri sul livello del mare, senza traccia di vegetazione, quasi tutto permeabile si sviluppano quà e là delle materie gassose, e in certi punti insieme a queste scaturiscono delle piccole quantità d'acqua salata fangosa. Queste sorgenti rappresentano come altrettanti piccoli crateri, ossia delle piccole cavità limitate da un argine per il deposito d'argilla che si è fatto intorno ad esse dalle acque, l'eccesso delle quali da questo argine scola in tutto il bacino che si mantiene per questa causa melmoso continuamente nella stagione invernale: ma nell'estate poichè la poca quantità di acqua che scaturisce dai detti piccoli crateri, non è sufficiente a mantenere inumidito il fondo del bacino per la sua sollecita evaporazione, esso si

presenta asciutto e ricoperto in tutta la sua superficie di uno strato bianco di sale, lasciato dall'acqua ricca di materiali salini e specialmente di cloruro di sodio.

Tale è stata sempre la condizione normale di questa località detta la Salinella e tale la trovai nel marzo 1865, quando durante la conflagrazione Etnea mi recai ad esaminarla e a determinare la natura dei gas che si sviluppano da quel fondo melmoso, dal quale a stento si potevano da due o tre piccolissimi crateri raccogliere delle bolle gassose che si sviluppavano di tanto in tanto, e quasi si sarebbe potuto dire che il fenomeno così detto delle Salse si presentava nel suo minimo d'intensità in questo luogo. Ma l'eruzione faceva il suo corso, estesa fenditura di suolo si era aperta alla base del monte Frumento sul fianco E. N. E. dell'Etna; da questa aveva ampio sfogo la forza vulcanica sotterranea e su questa si erano costituiti sette distinti crateri dai quali sgorgavano torrenti di lava ed aveva sviluppo una ingente quantità di vapori e di gas. L'Etna manifestava fenomeni di cui l'insieme rendeva ostensibile il massimo della intensità vulcanica; la forza sotterranea era concentrata nel punto di eruzione, dove vi era una più diretta comunicazione tra lo interno e l'esterno e quindi il mezzo più facile di più libero sfogo.

E che fra le salse che sono da considerarsi come fenomeni di secondo ordine dipendenti dalla vulcanicità, e la recente cessata eruzione vi abbia un rapporto lo dimostra il fatto di avere osservato una recrudescenza nelle salse di Paternò tanto per la quantità di acqua che per quella dei gas, prima dell'eruzione, prima cioè che la colonna di materia fusa tentando sempre di uscire dal sommo cratere, si fosse aperta una via per scaturire insieme alle sostanze elastiche attraverso ai fianchi dell'ignivomo monte; secondariamente dall'avere osservato questa recrudescenza in una grande scala dopo circa un anno dal principio della eruzione,

essendo tutt' ora caldi i nuovi sette crateri, ossia il sistema centrale dell'eruzione medesima, chiuso in tutte le sue bocche.

Il dì 15 gennajo alle 9 1/2 di sera gli abitanti di Paternò e quelli delle vicinanze sentirono un terremoto, leggero, ma tale da rendersi avvertito da tutti, mentre era già molto tempo che in quel territorio non erano accadute scosse di suolo, nè durante l'eruzione, nè prima. Il dì 22 gennajo, cioè qualche giorno dopo, alcuni campagnuoli riferivano dolenti al Sindaco del Comune che un torrente il quale irrigava le loro terre coltivate portava un' acqua calda e salata (*cauda e salita* come dicevano nel loro dialetto) con odore infetto, chè bruciava tutte le loro coltivazioni: si recava infatti a testimoniare la verità dell' esposto, un fascio di erba divenuta secca e gialla e si domandava un pronto riparo a questo male. Contemporaneamente giunse la notizia che il bacino della Salinella era divenuto un lago di acqua bollente melmosa. La curiosità spinse allora tutti gli abitanti del paese a recarsi subito sul posto, e realmente rimasero sorpresi nel vedere quella località poco prima quasi allo asciutto, divenuta un lago fumante di acqua termale fangosa, di odore solfureo e bituminoso, con alcune polle di detta acqua che scaturivano con un impulso straordinario, accompagnate da notevole quantità di sostanze aeriformi e formando delle colonne liquide di circa mezzo metro di diametro che giungevano quasi all' altezza di un uomo. Intanto ciascuno volendo rendersi conto del fatto, faceva dell'esperienze a modo proprio e nella maniera più semplice e naturale: vi era chi per esempio per sentirne il calore immergeva nell' acqua una mano e ben presto la ritirava per la temperatura poco tollerabile; chi v' immergeva un cerino spento per vedere se si ritraeva acceso; chi avvicinava una fiamma per vedere se il gas che si sviluppava in tanta copia si accendeva; chi esponeva delle monete di argento all'azione delle medesime emanazioni gassose, per vedere se

esse diventavano nere. Tutti però se ne andavano con un giudizio molto incompleto e impressionati dalla vista del fenomeno.

Frattanto il Sindaco per la ragione che sopra e per lasciare memoria del fatto m'invitava con telegramma a recarmi sul posto immediatamente, anche per tranquilizzare l'animo dei campagnuoli che avevano formato dei tristi presagi, dubitando che l'acqua oltre a danneggiare le sottoposte campagne, fosse un mezzo d'infezione nociva per l'aria. Appena ricevuto l'avviso mi recai subito sulla faccia del luogo in compagnia del mio amico Prof. Ferdinando Aradas e del mio allievo e Preparatore Giuseppe Pulvirenti Palumbi, i quali mi prestarono ajuto nelle mie operazioni. Trovai tutto il bacino della Salinella formante un lago melmoso a contorno molto irregolare di circa 280 metri, che ricopriva presso a poco 800 metri quadrati di superficie leggermente inclinata, con un diametro maggiore nella direzione della pendenza di 119 metri ed un diametro minore di 28. In questo lago costituito da una melma densa irrigata da ruscelli di fango assai liquido, scaturivano quà e là in molti punti della superficie sostanze gassose; ma da un lato e precisamente vicino al bordo orientale del medesimo, si erano formati numerosi crateri circolari alquanto scavati, i maggiori dei quali presentavano un diametro di 1,^{m} 50 a 2 metri; i più piccoli di 0,^{m} 30 a 0,^{m} 40, distribuiti alcuni a contatto quasi tra loro, altri alla distanza reciproca da 1 a 7 metri. Il maggior numero di questi crateri si trovava compreso in una linea retta, orientata in modo da comparire come piccola porzione di un raggio dell'Etna; ma alcuni altri si presentavano alla distanza di 12 metri dallo stesso lato, distribuiti senza regolarità in una insenatura che formava continuazione del lago fangoso. Sedici erano quelli che principalmente si osservavano e i

quali coll' insieme dei loro caratteri manifestavano tutte le fasi dell'importante fenomeno.

Infatti 6 tra questi, che presentavano il massimo di attività, erano notevoli per una grossa colonna di acqua termale motosa di 40 a 50 centimetri di diametro, che espellevano con forza in aria, spumeggiante per una gran quantità di gas che vi gorgogliava con uno strepito particolare dovuto alla densità del liquido: il calore dell' acqua era in ragion diretta della quantità che di questa scaturiva, sicchè determinandolo alla profondità di circa 1 metro nei sei crateri suddetti che comparativamente presentavano un'attività decrescente, la trovai la mattina alle 7 a. m., mentre la temperatura esterna era di 6 gradi C. in un primo cratere che era più attivo di 46 gradi C. in un secondo di 35 gradi, in altri due di 32, in un quinto di 27, nel sesto di 26. Ripetuta la determinazione alle 5 p. m., colla temperatura esterna di 15 gradi non trovai alla stessa profondità differenza apprezzabile. Altri crateri invece mandavano al di fuori pochissima acqua fangosa la quale era accompagnata da sviluppo più lento di gas e non presentava alcuno aumento di temperatura rispetto alla temperatura esterna, anzi la trovai di due o tre gradi inferiore ad essa in conseguenza della temperatura del suolo (1)

(1) Questo è il caso più frequente e che viene citato dalla maggior parte degli scrittori che si sono occupati del fenomeno delle Salse. Il Galeazzi che visitò la salsa di Sassuolo nell'appennino Modenese nel 1719 (Instituti Bononiensis Commentarii Tomo I pag. 98) vide abbassarsi il termometro 2 gradi e mezzo sotto la temperatura dell' atmosfera. Lo Spallanzani (per quanto riferisce il prof. Volta, (Memoria sui terreni ardenti) trovò che il termometro discese a gradi 11 immergendolo, mentre prima segnava gradi 13 all'ombra. Egli stesso (Viag. Tomo 5. 291) alla salsa della Maina vide abbassare il termometro immerso nel fango di un grado e tre quarti sotto la temperatura dell' atmosfera che al-

In altri crateri non sgorgava più acqua e il fenomeno era limitato al solo lento gorgogliare di sostanze gassose: finalmente alcuni crateri erano privi d'acqua, ma facevano sentire un soffio per i gas che vi uscivano da una strettissima apertura e altri inerti affatto non emettevano piò nè acqua nè gas.

Stando però dietro alla formazione dei crateri in questo suolo della Salinella, ci si rendeva ragione di questi differenti periodi di attività in quantochè laddove il suolo si lasciava più facilmente attraversare dalle acque sotterranee ivi si formavano dei crateri e mentre alcuni ne comparivano e incominciavano a funzionare, altri che avevano già funzionato per qualche tempo passavano successivamente nella seconda, terza, e quarta fase di attività e cessavano poi del tutto di agire. Ciò potei verificare anche facendo scavare a poca profondità il suolo in un dato punto; immediatamente incominciò a sgorgare con impeto dell'acqua melmosa e due giorni dopo si erano formati quivi due distinti nuovi crateri, che avevano fatto cessare l'azione di altri prossimi a loro. Da ciò ne risulta pure che la distribuzione di questi crateri nel bacino della Salinella era in gran parte accidentale e dipendente dalle condizioni di maggiore o minore permeabilità del suolo, il quale anche naturalmente si apriva in alcuni punti e si chiudeva in altri, cosicchè veniva a presentare molta variabilità nella situazione dei piccoli crateri.

lora segnava 16 e mezzo R. all'ombra. Il Dott. Angeli trovò nei Bollitori di Bergullo 3 gradi di meno che nell'atmosfera. Ed il Dalomieu (Voyage aux iles del Lipari 1783 pag. 152) nelle Macalube di Girgenti avendo il termometro che notava 23,°5 all'aria, discese gradi 3,°5. Questo stesso immergendo il braccio sentì sempre più freddo, quanto più si affondava nel fango — Vedi Bianconi G. Storia naturale dei terreni ardenti etc. Bologna 1840.

La quantità di acqua che ho trovato scaturire da ciascuno dei crateri più attivi era in media di 8 litri al minuto, quindi 480 litri all'ora, 115 ettolitri al giorno. Considerando complessivamente la quantità di acqua che usciva da tutti i crateri, che da questi si immetteva nel bacino della Salinella e dal bacino poi si versava nelle sottoposte campagne dopo avere depositato gran parte dell'argilla, ascendeva a 80 litri al minuto, 48 ettolitri all'ora, 1152 al giorno. Devo però notare che osservava giornalmente un piccolo aumento al tramonto del sole rispetto alla quantità di acqua che scorreva nelle ore antimeridiane.

Considerando il fenomeno delle Salse sotto l'aspetto chimico mi sono reso conto: 1° dei caratteri chimici che presentano le acque naturali; 2° del materiale solido sospeso nelle acque medesime; 3° delle sostanze che vi sono disciolte cioè dei sali e dei gas; 4° delle materie aeriformi libere che accompagnano le sorgenti.

Caratteri chimici delle acque naturali. Le acque fangose come scaturiscono hanno la densità di 1,1469 alla temperatura di 16,° C°: danno una reazione alcalina per tenere disciolte della calce e della magnesia allo stato di bicarbonato: fanno sentire anche a distanza un odore di uova putride e la loro emanazione è capace di annerire delle carte imbevute di una soluzione di acetato di piombo, il che dimostra in esse la presenza del gas acido solfidrico. Di più presentano specialmente nei bordi dei crateri ove scaturiscono una spuma quasi nera alla loro superficie, la quale spuma è importante a conoscersi, come vedremo.

Materie solide sospese nelle acque. Il materiale solido sospeso nelle acque delle salse e che rende le acque fangose è rappresentato da una marna turchiniccia la quale sottoposta ad un'analisi meccanica con successivi lavacri etc. si è mostrata costituita per due terzi, da particelle minutissime di argilla e per un terzo da un miscuglio di piccole concre-

zioni calcari, di granelli silicei e di alcuni corpuscoli globulari costituiti di pirite marziale o bisulfuro di ferro. Le concrezioni calcari si vedono più manifeste nella marna circostante che forma il piano della Salinella e specialmente alcune concrezioni calcaree laminari ferruginose, che provano come le acque siano calcarifere, il che dimostra come crede anche Dolomieu (1) che le acque delle saline di Paternò per giungere alla superficie del suolo siano obbligate ad attraversare degli strati di carbonato calcare. Non vi ho trovato indizj di avanzi organici, solo alcune delle concrezioni calcari per le loro dimensioni e la loro forma rotondeggiante si potrebbero confondere con alcune *Orbuline*; ma un attento esame mostra in esse la mancanza assoluta del guscio e tanto più delle perforazioni che in questo genere di microscopiche foraminifere sono manifestissime.

La quantità complessiva di materiale marnoso sospeso nell'acqua è nella proporzione in peso di 12,63 per 100.

Nei crateri ove l'acqua e i gas escono con impeto e dove la temperatura dell'acqua stessa è elevata al di sopra di quella dell'ambiente ho osservato, specialmente vicino ai bordi, la spuma nerastra già menzionata alla superficie dell'acqua, nella quale spuma ho fatto qualche ricerca supponendo che potesse esservi qualche sostanza più leggera dell'argilla. Ho raccolto quindi con cura per mezzo di un cucchiajo l'acqua spumeggiante, l'ho messa in un filtro e ne ho ottenuto un'acqua limpida che mi ha lasciato una materia argillosa di un colore molto più scuro di quello dell'argilla ordinaria. È un'argilla quasi nerastra la quale riscaldata a contatto di una fiamma tramanda un odore solfureo e bituminoso; e realmente ho potuto isolarvi per mezzo

(1) Dolomieu « Memoire sur les iles Ponces et catalogue raisonnè des produits de l'Etna—Paris 1788 pag. 144.

*

della distillazione a temperatura poco elevata, come per mezzo del solfuro di carbonio, una piccola quantità di solfo libero e di un bitume di colore giallo scuro, molto denso, untuoso, che brucia con facilità dando una fiamma luminosa e di un odore quasi di materia grassa irrancidita.

La quantità di solfo contenuto nella spuma l'ho trovato di 0,101 per 100 rispetto alle parte che essa lascia sul filtro: quella del bitume è rappresentata da 0,079 per 100.

Il non trovarsi la spuma nera nei crateri ove l'acqua è alla temperatura ordinaria dimostra che l'azione della temperatura non è indifferente al trasporto di queste sostanze che la producono: non sembra però indispensabile; dappoichè nel residuo marnoso dell'acqua, presa in qualunque cratere anche a temperatura ordinaria ho trovato delle piccolissime quantità di bitume e di solfo.

Materie solide e gassose che trovansi disciolte nelle acque. L'acqua spogliata dalla parte argillosa e resa limpida colla filtrazione ha una densità di 1,0503 alla temperatura di 15 C. Ha un sapore molto salato, ed oltre a questo un gusto delicato vi scopre una leggerissima sensazione amarognola: sembra che abbia un'azione purgativa poichè produce negli organi digestivi l'effetto dell'acque salate magnesiache: 18,266 di acqua lasciano con la evaporazione un residuo di 1,gr. 249; contiene perciò 6,840 per 100 di sali disciolti.

Dall'analisi fatta resulta che i detti sali per ciò che riguarda il loro elemento elettro-negativo o l'acido, sono rappresentati da *bicarbonati*, *solfati*, *fosfati*, *nitrati*, (tracce) *cloruri*, *bromuri* (tracce) *ioduri*, *fluoruri*. Circa il loro elemento elettro-positivo sono a base di *sodio*, *potassio*, *cesio*, *rubidio*, *calcio*, *magnesio*, *alluminio*, *litio* (1) *ferro*.

(1) L'iodio, il bromo, il litio i nuovi metalli cesio e rubidio scoperti recentemente da Bunsen e Kirckoff si sono trovati nell'acqua della

MONTE FRUMENTO E SUA SPACCATURA NELLA ERUZIONE 1865.

MUSEUM
MAN
TURN

CRATERI DEL 1865 VEDUTI A LEVANTE SUL MONTE FRUMENTO.

YORK

PIANTA DELLA PARTE CENTRALE DELL'ETNA DEL SIG. SARTORIUS DE WALTERSHAUSEN
CON L'AGGIUNTA DEL CORSO DI LAVA DELLA ERUZIONE 1865.

Il sale che si trova in quantità grandemente prevalente è il cloruro di sodio; poichè l'acqua ne contiene il 6 per 100: dopo questo sono predominanti sugli altri sali il cloruro di calcio, il cloruro di magnesio, il bicarbonato di calce, e il bicarbonato di magnesia. Questi bicarbonati però hanno un'esistenza efimera nelle acque se non sono ermeticamente chiuse in qualche recipiente, perchè lasciate a se per poche ore perdono dell'acido carbonico, i bicarbonati solubili passano allo stato di carbonati semplici insolubili ed esse si ricoprono alla superficie con delle pellicole solide, che presto cadono al fondo per il proprio peso formando un precipitato nella proporzione di 0,200 per 100 in peso rispetto alla quantità totale di materie saline. Che vi sia una quantità di acido carbonico tenuto instabilmente nelle acque e capace di rendere solubili i carbonati di calce e magnesia lo dimostrano le ricerche di cui rendo conto qui appresso.

Circa le sostanze gassose disciolte è a dirsi che riempiendo di acqua presa in uno dei crateri più attivi un apparecchio di capacità determinata ed adattato a raccogliere i gas che si sviluppano col riscaldamento dell'acqua medesima, ho osservato che con una prolungata ebullizione un volume determinato di acqua fangosa dà una quantità notevole di gas che rappresenta quasi il terzo del volume totale del liquido. Si trova infatti che 370^{cc} di acqua alla sua temperatura di 46 gradi C. e sotto la pressione atmosferica di 0,^{m}766 contengono 105 di un gas composto che l'analisi dimostra costituito da acido carbonico mescolato a pic-

Salinella ora per la prima volta. L'iodio vi esiste in quantità non comune: il bromo in quantità piccolissima. Il litio, il cesio e il rubidio vi si scoprono solo per mezzo dell'analisi spettrale. La ricerca di questi corpi si è fatta nell'acqua madre in cui si è cristallizzato una grande massa di sale raccolto nel bacino della Salinella.

colissime proporzioni di azoto e di ossigeno. Ecco le quantità precise

105 cc di gas naturale resultano da .	101,76	acido	carbonico
	1,09	—	ossigeno
	2,15	—	azoto
	105,00		

Materie gassose che accompagnano la eruzione fangosa. Queste si osservano svilupparsi in due condizioni secondochè si considerano i crateri a temperatura ordinaria o i crateri a temperatura elevata. Nel primo caso lo sviluppo si fa regolarmente con bolle di gas che si sollevano immediatamente una dopo l'altra attraversando nel centro dei crateri o in qualche altro punto la massa di acqua fangosa che li riempie. Nei crateri invece in cui sgorga l'acqua termale è una grande massa gassosa che si sprigiona irregolarmente con forza da tutto il volume di liquido fango, il quale è tenuto in continua agitazione e sembra come sottoposto a repentino bollore.

Analizzando il gas che in ogni caso si sviluppa si trova anche nella sua costituzione chimica maggiormente espressa questa differenza relativa alla duplice condizione di sviluppo; in quantochè si nota che il gas dei crateri a temperatura ordinaria è un miscuglio di cinque gas, cioè acido carbonico, ossigeno, azoto, idrogeno, i quali si trovano in proporzioni quantitative più costanti: mentre la sostanza aeriforme dei crateri caldi resulta da un miscuglio dei medesimi gas, ma questi si trovano in quantità molto variabili in ciascuna analisi, e di più vi è la presenza dell'acido solfidrico. L'analisi l'ho fatta coll'apparecchio Doyère determinando la detonazione dei gas combustibili in un eu-

diometro a mercurio. Prendendo delle medie ho ottenuto i seguenti resultati

Gas dei crateri a temperatura ordinaria
(media di quattro analisi)

Acido carbonico . . .	95,42
Ossigeno	0,77
Azoto	2,97
Idrogeno protocarbonato . .	0,96
Idrogeno	0,55
	100,67

Gas dei crateri a temperatura elevata
(media di quattro analisi)

Acido carbonico . . .	92,53
Ossigeno	0,12
Azoto	4,70
Idrogeno protocarbonato . .	1,49
Idrogeno	0,99
Acido solfidrico. . . .	0,30
	100,13

Oltre a ciò il gas di questi crateri è accompagnato più sensibilmente da tracce di vapore di un carburo di idrogeno analogo alla nafta o petrolio e questo che non è possibile isolare per la sua piccola quantità, si sente con l' odorato avvicinandosi ai crateri medesimi o meglio raccogliendo il gas in un recipiente e odorandolo.

Ch. Sainte Claire Deville avendo per il primo fatto un analisi accurata del gas raccolto alla Salinella di Paternò,

trovata allo stato normale nel giugno 1856, ottenne la seguente composizione.

Acido carbonico . . .	90,7
Ossigeno	1,0
Azoto	3,3
Idrogeno protocarbonato . .	5,0
	100.0

F. Fouquè avendo raccolto in mia compagnia il gas nella stessa Salinella nell'aprile 1865 e avendone ripetuta l'analisi lo trovò costituito da

Acido carbonico . . .	95,35
Ossigeno	0,58
Azoto	2,94
Idrogeno protocarbonato . .	1,12
Idrogeno	0,50
	100,49

Confrontando questi resultati ottenuti in epoche differenti dai suddetti sperimentatori con quelli delle mie recenti analisi si notano delle piccole differenze le quali mi sembra che sieno comprese nei limiti della variabilità naturale del miscuglio gassoso la quale si manifesta da un'esperienza all'altra, piuttosto chè come caratteristiche di differenti periodi di attività vulcanica. È solo da notare come tale la presenza dell'acido solfidrico il quale non si manifesta nella Salinella allo stato normale e neppure adesso nei crateri meno attivi; solo si trova in quelli dai quali scaturisce acqua fangosa termale e dai quali si solleva una quantità grandissima di materie gassose. Anche questa quantità di gran lunga accresciuta denota una maggiore potenza nella causa costante che produce il gas della Salinella, dovuta ad

un aumento di intensità nella forza vulcanica generatrice sotterranea, il quale aumento sarebbe segnalato anche dalla comparsa del vapore di petrolio che si solleva dall' acqua insieme ai gas.

ARTICOLO TERZO

Sommario— Parallelo geologico e chimico tra le Salse di Paternò e fenomeni consimili che si verificano nel perimetro dell' Etna ed in altri punti della Sicilia— Salina del Fiume— Vulcanetti fangosi della Valle di S. Biagio— Sorgente gassosa di S. Venerina— Vulcanetti fangosi di Terrapilata e Xirbi a Caltanisetta— Macalube di Girgenti — Lago di Nafta e dei Palici— Sorgenti gassose con la presenza di gas combustibili — Sorgenti di acido carbonico— Vanchella e acqua rossa presso Paternò— Acqua rossa di Valcorrente— Acqua gassosa della Valle di S. Giacomo— Sorgenti di gas azoto— Acqua Santa presso Catania— Analisi chimiche fatte in epoche differenti sulle varie emanazioni gassose— Idee generali e ragione del fenomeno comparso a Paternò— Stato contemporaneo dell' Etna e dei nuovi crateri della grande eruzione nel 1865.

La salinella di Paternò non è la sola località nel perimetro dell' Etna ove si presentano le Salse di cui ho fatto parola; a un chilometro e mezzo di distanza da Paternò verso S. O. in un luogo più basso vicino al fiume Simeto vi è un' altra località detta la *Salina del fiume* ove il fondo, che presenta un' estensione maggiore della Salinella, parimente argilloso e circondato da antiche lave, lascia scaturire quà e là da molti ristrettissimi crateri poco profondi, una piccolissima quantità di acqua salata a temperatura ordinaria, quasi limpida e nella quale gorgoglia un' aria che è rappresentata dallo stesso miscuglio di gas che si sviluppa nei crateri freddi della Salinella, con la differenza che vi è un eccesso di acido carbonico rappresentato nella quantità totale da 98,33 per 100. Oltre a queste piccole sorgenti che si vedono costantemente, una ne è comparsa contemporaneamente alla eruzione fangosa di Paternò la

quale manifesta i medesimi caratteri di questa; però l'acqua non è termale, e non è accompagnata da acido solfidrico: vi si sviluppa bensì abbondantemente un gas che ha presso a poco la stessa composizione quantitativa del gas appartenente ai crateri a temperatura elevata.

Nello stesso territorio di Paternò a circa due miglia di distanza dal paese a S.E. nella piccola valle detta di S. Biagio *(Vadduni di S. Brasi)* vi sono dei monticelli argillosi che presentano in proporzione minore i fenomeni dei vulcanetti fangosi; hanno delle piccole cavità di dove si sviluppa ad intermittenza del gas che attraversa dell'acqua fangosa molto salata a temperatura ordinaria.

In un livello geologico del tutto paragonabile a quello delle vicinanze di Paternò e S. Biagio, a poca distanza di Acireale sul fianco orientale dell'Etna, vi è la sorgente di acqua minerale così detta di *S. Venera o S. Venerina al pozzo* la quale scaturisce da un piccolo bacino marnoso al piede dei basalti che si estendono da Aci-Castello, Aci trezza e isole dei Ciclopi: non è termale e somiglia molto per la composizione a quella di Paternò, di S. Biagio, come pure per la natura dei gas che l'attraversano continuamente, ora in un punto, ora in un altro. Solo ne differisce perchè l'acqua è limpida e non motosa e perchè contiene costantemente tra i gas l'acido solfidrico il quale non si trova nelle salse durante i loro lunghi periodi di calma, ma solo si è presentato in queste nella grande attività che manifestarono nella eruzione alla Salinella di Paternò.

Le condizioni geologiche di queste quattro località citate, Salinella di Paternò, Salina del fiume, Salinella di S. Biagio e Sorgente di S. Venerina, sono perfettamente identiche: sono quattro bacini marnosi circondati da lave basaltiche i quali (non è inutile notarlo) trovansi quasi equidistanti dal centro della Valle del Bove. Visitate queste località a dì 10 marzo 1865 in compagnia del prof. Fouquè trovai

come sopra ho detto, a Paternò la Salinella, quasi completamente all'asciutto e solo vi erano due piccolissimi crateri di 30 centimetri di diametro con poca acqua fangosa attraversata ad intermittenza da alcune bolle di gas; a S. Biagio una sola piccola cavità consimile riempita di fango che dava pure del gas; a. S. Venerina lo sviluppo del gas si faceva in maggior copia in varii punti del bacino ripieno di acqua alquanto limpida, ricoperta alla superficie di una pellicola biancastra di solfo. L'analisi chimica dei gas fatti sul posto insieme col detto Prof. e ripetuta poi da questi a Parigi sul gas raccolto oltre a condurre alla composizione già notata per la Salinella di Paternò, dette per le tre località i seguenti resultati

	S. Biagio	S. Venerina	
Acido carbonico . . .	74,99	3,13	
Ossigeno	2,78	1,18	
Azoto	19,47	22,15	
Idrogeno protocarbonato	3,77	71,76	
Idrogeno	0,99	3,70	
Acido solfidrico . . .	0,00	. . .	traccie (*)
	102,00	101,92	

Dopo essere comparso il fenomeno straordinario a Paternò e dopo avere analizzato i gas che si sviluppano in questa località mi condussi pure immediatamente a S. Biagio e a S. Venerina per vedere se qualche cosa di nuovo si osservava ed ho avuto occasione di verificare che nella prima delle due dette località il suolo è specialmente in un punto, tuttora umido e fangoso, ma non è più aperto e non vi scaturisce più nè acqua nè gas. Ciò dimostrerebbe una comunicazione diretta fra la Salinella di Paternò e quella

(*) La maggior parte dell'acido solfidrico si trova disciolto o combinato nell'acqua.

*

di S. Biagio; e come ho veduto nella Salinella di Paternò chiudersi alcuni crateri all' aprirsi di altri a poca distanza, così si può ritenere che sia accaduto a S. Biagio alla distanza poco più di due chilometri ove il solo piccolo cratere che è stato finora attivo si è chiuso, forse dietro il grande sfogo che l' acqua melmosa e i gas hanno trovato nel suolo della salinella di Paternò; a S. Venerina non si è notato nulla di straordinario.

Avendo ripetuto l'analisi chimica della sostanza aeriforme che vi si sviluppa ho trovato le seguenti proporzioni quantitative:

Acido carbonico . . .	3,40
Ossigeno	2,13
Azoto	20,00
Idrogeno protocarbonato . .	65,20
Idrogeno	8,97
Acido solfidrico. . . .	0,30
	100,00

Paragonando questi resultati con quelli già notati ottenuti l'anno passato, vi si osserva una piccola differenza la quale è poco significante.

Uscendo dal perimetro dell' Etna abbiamo pure delle emanazioni sotterranee consimili a quelle delle località citate p. e. in una linea E.N.E. a O.S.O. a partire dalla cima dell' Etna, si trovano nel centro della Sicilia i piccoli vulcani fangosi di *Terrapilata* e di *Xirbi* presso Caltanissetta: proseguendo sulla stessa linea s' incontrano le *Macalube* di Girgenti che dalle descrizioni che ne hanno lasciato gli antichi si sa che da quindici secoli sono vulcanetti fangosi che

si mantengono nel secondo periodo d'attività (1). È interessante che la citata linea, secondo l'opinione di C. Sainte Claire Deville (2). Sarebbe una delle direzioni geometriche dei giacimenti di solfo gesso e salgemma della Sicilia e prolungata nel mare Africano anderebbe ad incontrare il punto celebre che ha veduto sorgere e sparire l' Isola Giulia. (3),

(1) Composizione dei gas dei vulcanetti fangosi di

	TERRAPILATA	XIRBI	GIRGENTI (*Macalube*
Acido carbonico.	0,26	0,70	1,65
Ossigeno	12.30	5,17	0,69
Azoto	46,46	20,40	3,74
Idrogeno protocarbonato	40,98	73,73	7,23
Idrogeno	traccie	traccie	85,74
	100,00	100,00	99,05

I Prefetti di Girgenti e di Caltanissetta avvertiti dopo la comparsa del fenomeno a Paternò per mezzo di telegrammi hanno avuto la gentilezza di mandare sui luoghi persone intelligenti per vedere se qualche cosa di particolare presentavano e la risposta è stata del tutto negativa per Girgenti, ma a Caltanissetta si è notato dal prof. di mineralogia sig. Mottura un aumento nello sviluppo dei gas.

(2) Lettre à M.r Dumas—Comptes rendus de l'Académie des sciences—Tome XLIII n. 7.

(3) Ammettendo questa direzione geometrica potrebbe farsi appartenere a questo sistema la estinta Salsa di Fondachello esistente una volta nel territorio di Mascali presso Giarre, la quale nel 1795 presentò qualche cosa di simile alla eruzione fangosa di Paternò. Il 9 aprile 1846 dopo frequenti terremoti sprofondò col suo cono argilloso e scomparve mentre nel luogo stesso ebbe origine una sorgente di acqua minerale gassosa la quale pure venne in seguito a mancare. —Vedi Memoria sulla Salsa di Fondachello etc. del prof. Antonio Mercurio. Catania 1847.

Lungo una linea N.N.E. a S.S.O. che riunirebbe Paternò e S. Biagio al centro della Valle del Bove o all'antico Etna, abbiamo presso Palagonia in un bacino circondato da colline di un conglomerato di calcare e di basalte, meno dove si apre verso la valle del fiume Simeto, il così detto *Lago di Naftia o Lago dei Palici* che è continuamente attraversato da sviluppo di gas che per la composizione hanno perfetta analogia con quelli delle Salse (1) e portano seco costantemente un odore di nafta come se fossero accompagnati da vapori di questo carburo d'idrogeno liquido, il che ho fatto notare riguardo alle Salse nel periodo attivissimo di Paternò.

Una circostanza che merita di essere notata si è che nei gas che si sviluppano in quest' ultima località come alla Salinella e Salina di Paternò e a S. Biagio predomina l'acido carbonico al gas combustibile, mentre alle Macalube di Girgenti e di Caltanissetta e alla Sorgente di S. Venerina predomina il gas combustibile e l'acido carbonico è appena rappresentato. Ciò è in correlazione al fatto che le quattro località prima citate si trovano forse in comunicazione con altre sorgenti di acque gassose acidule, limpide, cariche di bicarbonato di calce e di ferro che si trovano a pochissima distanza e dalle quali si sprigiona costantemente un gas che è un miscuglio di azoto, ossigeno e di

(1) Il gas del lago dei Palici ha mostrato di essere costituito dal seguente miscuglio:

Acido carbonico	93,49
Ossigeno	0.68
Azoto	5,14
Idrogeno protocarbonato . . .	0,45
Idrogeno	0,43
	100,19

una grande prevalenza di acido carbonico che si trova rappresentato nella proporzione fino di 98, 92 per 100. Infatti presso il lago dei Palici vi è la sorgente detta *La Vanchella* a un terzo di chilometro da Paternò vi è la rinomata *Acqua Rossa (Acqua Grassa)* di cui i paesani fanno tanto uso come bevanda rinfrescante (*): a tre chilometri della Salinella di S. Biagio vi è *l'acqua Rossa di Val Corrente*; Nella Valle di S. Giacomo presso la Zaffarana Etnea e vicino alla valle del Bove vi è lava sorgente di acqua gasso-

(*) Ecco i resultati di alcune analisi dei gas dell' acqua rossa di Paternò fatte in epoche differenti e anche dopo la comparsa della eruzione fangosa.

	CH. SAINTE CLAIRE DEVILLE (giugno 1856)	F. FOUQUÉ O. SILVESTRI (marzo 1865)	O. SILVESTRI (genn. 1866)
Acido carbonico	93,23	97,90	98,62
Ossigeno	0,97	0,40	0,47
Azoto.	5,80	1,70	0,91
	100,00	100,00	100,00

I resultati delle analisi fatte sui gas delle altre sorgenti citate poco differiscono da questi infatti si è trovato

	VANCHELLA	ACQUA ROSSA DI VALCORRENTE
Acido carbonico	99,78	99,07
Ossigeno. . . .	0,04	0,18
Azoto.	0,18	0,75
	100,00	100,00

sa la quale si avvicina per la sua purezza all'acqua distillata, ma tiene in soluzione una notevole quantità di acido carbonico che si sviluppa facilmente da essa acqua quando giunge alla superficie del suolo, o quando raccolta di fresco la si abbandona a se per poco tempo. Tutte queste acque sono centri di un abbondante sviluppo di acido carbonico. (1)

(1) Le emanazioni gassose ove si trovano uno o più elementi combustibili e quelle rappresentate prevalentemente da acido carbonico non sono le sole che si rannodano ai fenomeni vulcanici; vi sono anche emanazioni di una terza categoria costituite prevalentemente da azoto, come si osserva nella sorgente dell'*Acqua Santa* nel luogo *Limosina* presso Catania al principio della Piana sulla strada di Siracusa nella proprietà dei Duchi di Carcaci.

In questa sorgente di Limosina si sviluppa a intervalli ineguali di 4-10 minuti una debole quantità di un gas mescolato il quale analizzato in diverse epoche ha presentato la seguente composizione

	G. BORNEMAN 19 luglio 1856	C.S.CL. DEVILLE 24 luglio 1865	F. FOUQUÈ 8 maggio 1865	O. SILVESTRI 10 aprile 1866	
Acido carb.° .	1,6	1,8	2,10	4,35	temp. dell'acqua e dell'aria 20 C.
Ossigeno . . .	0,0	0,0	1,30	6,95	
Azoto	98,4	98,2	96,60	88,70	
	100,0	100,0	100,00	100,00	

Il gas dell'Acqua Santa secondo le prime due analisi sarebbe dell'azoto quasi puro. È interessante però notare come dopo l'intervallo di un decennio o poco meno si sia osservato un certo cambiamento nella proporzione dei gas mescolati e precisamente un aumento di acido carbonico e di ossigeno. Ciò però non fa specie quando si pensa che vi sono degli esempj di cambiamento totale nella natura dei gas. Il gas

È ormai noto che le sorgenti di acque salate, di acque minerali calde, di acque gassose etc. ci esprimono l'ultimo periodo di attività della forza vulcanica e noi possiamo

che si sviluppa dai coni di Turbaco analizzato da Humboldt nel 1800 fù conosciuto essere dell'azoto quasi puro; mentre Mr Vauvert du Mèan ripetuta l'analisi nel 1845 trovò essere costituito da idrogeno carbonato che s'infiammava immediatamente. Non devesi però trascurare riguardo alla sorgente di Limosina una circostanza che non è stata notata da alcuni degli sperimentatori a me precedenti ed è che questa acqua minerale tiene in soluzione una notevole quantità di un miscuglio di quei medesimi gas che si sviluppano. Infatti messa in una bottiglia dopo poco mostra delle bolle gassose aderenti alle pareti; nel miscuglio però disciolto, in ragione del grado di solubilità, la proporzione dell'ossigeno e quella specialmente dell'acido carbonico sono notevolmente aumentate rispetto a quella dell'azoto. Ecco il resultato che io ho ottenuto dalla analisi fatta su questo miscuglio raccolto con la prolungata ebullizione dell'acqua:

Miscuglio di gas trovato disciolto nell'acqua della sorgente dell'Acqua Santa a Limosina il 10 aprile 1866 — temp. esterna 20° C. — Temp. dell'acqua 20° C. — altitudine sul mare 25 metri.

Acido carbonico	36,36
Ossigeno	8,18
Azoto	55,46
	100,00

Ciò parmi di grande rilievo a sapersi per non attribuire forse troppo importanza alle piccole differenze notate nei resultati sopra espressi ottenuti dalle analisi fatte da differenti sperimentatori in diverse epoche, sopra i gas che liberamente si svolgono: tali differenze infatti potrebbero attribuirsi al grado di temperatura, al più o meno attivo sviluppo dei gas e anche al modo stesso di raccoglierli.

designare anche i gradi decrescenti di questo periodo con la natura delle acque minerali sopraccennate, specialmente per ciò che riguarda i gas che le accompagnano.

Il fenomeno delle salse cioè dei vulcanetti fangosi come si sono presentati a Paternò in una fase di grande attività può realmente ritenersi come l'anello di congiunzione fra le imponenti eruzioni vulcaniche, mediante le quali escono dalla terra le lave allo stato di fusione cristallina e gli ultimi segni della vulcanicità. Humboldt nel Cosmos richiama molto l'attenzione su questo fenomeno e così si esprime: « le salse o vulcani di fango mi sembrano interessare « molto più di quello che in generale i geologi pensano. « Non è conosciuta la grandezza di questo fenomeno per- « chè delle due fasi che presenta, l'ultima, cioè il periodo « di calma nel quale le salse persistono durante dei secoli, « è il solo di cui si siano occupati. L'apparizione delle « salse è accompagnata da terremoti, da sollevamenti di « intere contrade, e da projezioni di fiamme elevate ma « di corta durata. Questo carattere però di violenza varia « moltissimo nella intensità con cui si presenta. Ordinaria- « mente il fango è freddo, qualche volta è caldo come p. « e. nella isola di Giava etc.» Deve dunque ritenersi secondo il parere dell'illustre scienziato viaggiatore come cosa rara di aver osservato a Paternò tal fonomeno nel primo periodo di attività: però fortunatamente, tolto il piccolo terremoto che ha preceduto la eruzione fangosa e il calore dell'acqua che questa ha portato, non si è verificato del resto alcun sollevamento, nè alcuna projezione di fiamme.

Moltissimi altri scrittori colpiti dalla singolarità del narrato fenomeno ce ne hanno trasmesso le descrizioni, nelle quali riscontransi gli stessi sintomi, le stesse circostanze concomitanti. Solo è da avvertire che alcuni fanno menzione di fiamme spontanee ripetutamente osservate nel massimo della eruzione, le quali da alcune vengono contestate come

abbaglio di esaltata fantasia di impauriti spettatori. Ma la asserzione di molti, situati in differenti paesi e che non potevano accordarsi nell'errore costituisce un'argomento morale di non poco valore. Oltre all'Humboldt ne parlano Pallas (Second Voyage dans la Russie méridionale. Paris 1811) Spallanzani riguardo alla eruzione della Salsa di Sassuolo del 1786 (Viag. T. 5 pag. 316). Gamba per quella del territorio di Baku del 1827 (Ferrussac Bull. T. 14 p. 44); Lenz per quella di Iokmaly (Fragm. Asiat. T. 1ª p. 173); il prof. De Brignoli per quella di Sassuolo del 1835; Verneuil per quella pure del 1835 avvenuta in Crimea e di cui fu testimone un'ufficiale Polacco, che si avvicinò durante l'eruzione e che narrò il fatto egli stesso all'Autore (Memoires de la Societé Géol. de France 1838 Tom. 3 et 1re par. pag. 5) — Di fronte a tali testimonianze non si può mettere in dubbio la presenza delle fiamme nelle salse in qualche energica eruzione e queste forse sono dovute alla combustione spontanea del gas infiammabile che accompagna le salse le quali possono forse manifestarsi a temperatura tanto elevata da determinare la accensione del detto gas tostochè viene in contatto dell'aria. Ma durante il fenomeno di cui si fa parola anche nei momenti di maggiore attività non si è verificato questo fatto perchè la temperatura non ha oltrepassato i 46 gradi C. Quantunque però le salse di Paternò non abbiano manifestato un carattere della possibile massima violenza, tuttavia è la prima volta che quivi si presentano con l'attività di cui si è fatto parola.

Si sa che dopo il terremoto del 1818 che interessò tutta la Sicilia, le Salse di Paternò presentarono una recrudescenza notevole, come pure dopo la eruzione di Bronte nel 1832 e nel 1848 dopo altro terremoto; ma non vi è nè memoria di uomo, nè storia che ci faccia sapere essere altra volta accaduto un fenomeno consimile per la intensità a quello che ho descritto. L'ultima eruzione 1865 ha dovuto

dunque con tutta probabilità trovarsi in rapporto più intimo con la causa costante che mantiene da tempo immemorabile a Paternò le salse nel secondo periodo cioè nel periodo di calma. Stando dietro ai fenomeni eruttivi che si sono compiuti sull' Etna nel 1865, e specialmente a quelli successivi alla chiusura delle bocche dei nuovi sette crateri, cioè ai terremoti, si osserva che questi hanno esclusivamente agitato sul fianco orientale del Monte una zona di superficie nella quale si apre precisamente la valle del Bove (1). Ora poichè gli studii geologici fatti nella valle del Bove (ove si vedono lave antiche di diverse epoche costituenti quasi delle stratificazioni concentricamente inclinate e attraversate da dighe convergenti ad un punto comune) conducono a ritenere che la Valle del Bove ci rappresenti l' antico sommo cratere o l' antico asse dell' Etna subissato avanti qualunque epoca storica; così possiamo ben credere che vi sia stato posteriormente all' ultima eruzione una concentrazione di forza vulcanica in corrispondenza a questo antico focolare estinto dell' Etna. E poiche con tutta verosimiglianza è a questo che dobbiamo riferire i fenomeni delle salse e delle sorgenti di acque minerali, che, come abbiamo detto, ci rappresentano l' ultimo periodo della vulcanicità, così in tal modo si potrebbe spiegare il perchè adesso si è notato questa massima attività alla Salinella di Paternò. Infatti le stesse cause vulcaniche che determinano dai crateri la eruzione delle lave fuse o ignee che possono considerarsi come sorgenti intermittenti, sono quelle stesse che agendo con intensità minore fanno uscire dal seno della terra i fanghi (che possono considerarsi come lave *acquose* e la cui eruzione suole

(1) È a questi terremoti che deve la sua distruzione completa la borgata della *Macchia*. V. Sez. III art. 1° ovvero *Sopra i Terremoti dell' Etna — Relazione di O. Silvestri al Prefetto della Provincia*—Catania, luglio 1865.

tal volta essere accompagnata come abbiamo veduto dal calore) e così pure i gas, i vapori, e le acque minerali.

Secondo la nota legge dell'aumento progressivo del calore con la profondità degli strati terrestri dovremmo dire che le acque salate fangose di Paternò alla temperatura di 46 gradi C. vengono da una profondità di circa un chilometro e mezzo. Ma siamo alla base di uno dei più grandiosi vulcani e questa legge soffre certo per necessità delle eccezioni. In ogni modo però la comunicazione con gli strati più o meno profondi ove regna un forte calore deve ammettersi che sia presto interrotta, e infatti le eruzioni di fango fredde mostrano che la sede del fenomeno quando è pervenuto alla sua seconda fase non è molto lungi dalla superficie del suolo.

Circa la origine dei materiali delle salse ed il loro scaturire alla superficie del suolo si può ammettere che le acque cariche di sostanze saline siano state assorbite altrove, per es. dal mare, e che si siano accumulate in cavità sotterranee più o meno profonde che possono anche rappresentarci degli apparecchi di condensazione del vapore acqueo che è l'elemento di forza e di azione più importante a considerarsi in una eruzione vulcanica: che contenendo esse naturalmente i principj salini o impossessandosene nelle condizioni in cui si trovano sottoterra, vengano spinte o ajutate dalla forza elastica dei gas e vapori per farsi strada attraverso le fenditure o la permeabilità del suolo per giungere all'esterno con calma o violenza secondo la intensità della forza medesima, trasportando seco meccanicamente una quantità di marna in seno della quale trovano più facile via. Applicando ciò al caso nostro speciale, possiamo dire che le materie elastiche che avevano ampio sfogo nel sistema centrale eruttivo rappresentato dai nuovi crateri non potendo più avere uscita da questi dopo che cessarono di agire, abbiano potuto farsi strada nelle ac-

cidentalità sotterranee corrispondenti all'antico asse dell'Etna, scuotere quella zona del monte più facile e sentire l'effetto della loro tensione, trovare equilibrio con l'espandersi sempre più dove hanno trovato libero campo e render palesi finalmente gli ultimi sforzi della loro azione, sollecitata dal testè cessato parossismo eruttivo, sotto l'ultima espressione della eruzione fangosa.

In questa come abbiamo già detto grande è la quantità di gas che si sviluppa e ciò proviene sì perchè eccessivo è il volume di materie gassose che l'accompagnano, sì perchè una parte ne rimane disciolta nelle acque a profondità, sotto l'influenza di una grande pressione: ma tosto che le acque medesime col successivo loro avvicinarsi al livello nel suolo vengono a provare l'effetto di una pressione minore, il gas che aveano disciolto si sviluppa di nuovo e giunte alla superficie sotto il solo peso dell'aria atmosferica lo sviluppo è energico e repentino. Fra i gas quello maggiormente solubile è l'acido carbonico ed è pure quello che si trova in grande prevalenza sugli altri come si è veduto.

L'acido carbonico trae certamente una origine vulcanica, e rappresenta sempre l'ultimo segnale dell'attività vulcanica, come ho verificato nell'ultima grande eruzione del 1865 terminata appena la quale ho trovato nel luglio sui crateri svilupparsi l'acido carbonico ricercato inutilmente prima. (1)

Oltre all'acido carbonico la stessa origine traggono gli altri gas caratteristici di tal fenomeno che sono gas combustibili rappresentati dall'idrogeno e dall'idrogeno protocarbonato; e poichè quest'ultimo $C^2 H^4$ è il tipo di tutti i

(1) Extrait de deux lettres de M.r Horace Silvestri (Comptes rendus de l'Academie des Sciences—Paris. Tomo LXI 31 Juillet 1865).

carburi d'idrogeno della formula generale $C^{2n} H^{2n+2}$ tra i quali è compreso il petrolio, così è a questo gas che si rannoda la produzione dei vapori di petrolio (1) che abbiamo veduto accompagnare il miscuglio di materie elastiche che si sviluppa alla Salinella: sembra anzi che nella località di Paternò vi siano condizioni speciali che favoriscano la produzione di questa sostanza, dappoichè poco distante dalla Salinella trovasi una qualità di lava basaltica antichissima ivi sorta, che nella sua massa presenta delle piccole cavità tutte piene di un liquido volatile infiammabile che ha l'odore e tutti i caratteri del petrolio (2). Per ispiegare la presenza del gas acido solfidrico che si manifesta nei crateri a temperatura elevata nelle salse di Paternò, piuttosto che ricorrere ad un'azione disossidante esercitata sui solfati contenuti nelle acque si può credere a preferenza, anche per le condizioni speciali del suolo, che provenga dalla decomposizione del solfuro di ferro che abbiam visto trovarsi in particelle minutissime mescolato all' argilla marnosa: questa decomposizione sarebbe effettuata per mezzo dell' azione dell' acqua termale della quale, si può ammettere che da una parte l' ossigeno ossidi il ferro per combinarlo poi all' acido carbonico allo stato di bicarbonato, dall' altra l' idrogeno si combini al solfo per formare l' acido solfidrico.

Circa la durata dell' attività che presentarono le salse di Paternò si può dire che ben presto fu succéduta dal secondo periodo costante di calma e già anche durante il tem-

(1) Sulla origine vulcanica del petrolio, io ed il dottissimo Prof. Stoppani di Milano abbiamo contemporaneamente esposte le medesime idee (Vedi Stoppani: *I petroli in Italia*—Milano 1866, pag. 81.

(2) Ho potuto ottenere facilmente il petrolio dalla suddetta lava sottoponendola alla distillazione secca dopo averla ridotta in piccoli pezzi. Ho trovato che ne contiene il 0,3 per 100. Oltre al petrolio però somministra un'altra sostanza della stessa natura, ma solida.

po occorso per fare queste mie ricerche andò notevolmente a diminuire l'intensità dei primi giorni.

Finalmente potendo credere che la eruzione fangosa di Paternò si trovasse in rapporto con qualche fenomeno particolare dei nuovi crateri formatisi alla base del monte Frumento, mi recai a visitarli di nuovo e dirò brevemente che alcune osservazioni accurate fatte all'esterno ed all'interno dei medesimi insieme al geologo inglese Prof. D. T. Ansted, che volle tenermi compagnia, il dì 1 febbrajo precisamente un anno dopo al principio dell'eruzione, mi fecero notare che i fumajoli acidi a sale ammoniaco e a cloruro di ferro prima abbondanti, erano nella maggior parte resi allora inattivi e limitati in pochi punti nel fondo e nelle pareti dei crateri. Invece erano molto abbondanti i fumajoli acquosi neutri, alcuni dei quali avevano una incrostazione di cristallini di solfo nelle loro fessure ed emettevano delle piccole quantità di acido solfidrico insieme ad una specie di aria atmosferica in cui vi era un eccesso di acido carbonico. La quantità di questo non mi comparve però aumentata rispetto a quella che trovai nel luglio, anzi avendo ripetuta l'analisi anche nei medesimi fumajoli esaminati l'altravolta vi rimarcai una notevole diminuzione.

Indipendentemente da questi fumajoli proprii dei materiali eruttati, poichè i crateri si trovavano circondati da tre a quattro metri di neve che era caduta per necessità anche sopra di essi, senza potervisi fermare per il calore che ancora manifestavano, era rimasta imbevuta di umidità la massa di arene e scorie da cui sono costituiti e quasi da tutta la loro superficie sollevavano una quantità di vapore che dà loro l'apparenza di un generale fumajolo acquoso. Del resto l'insieme dei crateri che era stato poco prima centro di un'attività massima, compariva con l'aspetto di natura prossima ad estinguersi del tutto. (1)

(1) L'Arcipelago greco cominciava a questa epoca ad essere teatro di fenomeni eruttivi attivissimi scoppiati nell'isola di Santorino.

Il sommo cratere del Mongibello non fece osservare nulla di nuovo oltre la continua ordinaria emissione di uno sparso vapore che si rende più manifesto con lo spirare dei venti umidi, per la quantità notevole di acido cloridrico che contiene.

APPENDICE

Dietro il complesso di quei fatti osservati e studiati che danno più specialmente l'impronta a tutte queste manifestazioni di fenomeni di cui ho trattato, è necessario spiegare una opinione su quale delle tante ipotesi che da epoche remotissime fino ai giorni nostri si sono proposte per spiegare le eruzioni e tutto quanto si riferisce alla vulcanicità, possano appoggiarsi le maggiori probabilità. Non è scopo di questa memoria di prendere quì in esame e discutere tutto ciò che si è pensato dai filosofi indagatori su tal proposito in varj successivi tempi. La scienza stà ora per arricchirsi di un lavoro di tal genere che viene a pubblicarsi col titolo di « Théorie des phénomenes vulcaniques » dal più volte citato mio compagno F. Fouqué il quale passa in esame le varie opinioni e ne fa risultare quella che maggiormente si uniforma ai dati della esperienza. Essendo egli ed io al possesso dei medesimi fatti e trovandoci perfettamente d'accordo nel collegare ad un principio i fenomeni osservati, credo utile a complemento

di quanto ho esposto di aggiungere un estratto delle considerazioni che stanno in appoggio alle vedute teoriche da noi adottate.

Tutte le ipotesi che si sono concepite sulla causa dei fenomeni vulcanici si fondano sull'uno e sull'altro dei due seguenti principj:

1° Su delle reazioni chimiche potenti sotterranee che si svilupperebbero al contatto fortuito tra diverse sostanze in modo da produrre calore e forza da fondere ed inalzare le materie laviche;

2° Sul calore centrale della terra considerato allo stato d'incandescenza al di sotto della sua superficie.

In conseguenza di tutte le conoscenze che si hanno oggi sulla vulcanicità e specialmente dietro gli studj da noi di recente fatti su questo centro vulcanico più attivo di Europa riteniamo per certo che le reazioni chimiche che si compiono in una eruzione debbano considerarsi come effetto e non come causa della medesima: al che ne guida la conoscenza sulla natura delle sostanze solide, liquide e gassose che giungono all'esterno. E infatti Humphry Devy, al quale si deve la ipotesi più accreditata, fondata su questo principio, non ammettendo il fuoco centrale e supponendo invece l'interno della terra formato da metalli alcalini o alcalino terrosi capaci di decomporre l'acqua; trovandosi nella impossibilità di spiegare lo sviluppo abbondante di acido cloridrico e degli acidi del solfo che si osservano sempre in una eruzione vulcanica, finì egli stesso per sollevare serj dubbj sul valore della sua teoria.

L'ipotesi invece del fuoco centrale, per quanto in oggi alcune delle ragioni che le stavano in appoggio abbiamo perduto una gran parte del loro valore tuttavia si può ritenere come fondata sopra molte probabilità. Partendosi da questa ipotesi ed ammettendo che gli orifizj vulcanici trovino loro comunicazione con una massa incandescente che

formerebbe l'interno della terra al di sotto della di lei crosta consolidata (1), tutto verosimilmente conduce ad' ammettere come possibile la introduzione di materia estranea nell' interno del suolo per determinare i fenomeni eruttivi. Questa materia estranea non può essere rappresentata che da ciò che vi è di liquido e di gassoso nella parte esterna del nostro globo, vale a dire dall' aria e dall' acqua. Circa alla prima secondo Gay-Lussac (2) si avanzano serie obiezioni che escluderebbero la penetrazione di grandi masse di essa a contatto della materia incandescente sia per l' elevato calore sia per la enorme pressione capace di sollevare la lava a 3000 e più metri di altitudine sul mare, lava che pesa quasi tre volte più dell' acqua. Certamente come si è già veduto non manca la presenza dell' ossigeno e dell' azoto tra le emanazioni vulcaniche ma senza escludere un possibile penetramento dell' aria nell' interno, si può concludere che questa, sia per la natura sua, sia per la quan-

(1) Io sono più portato ad ammettere che i focolari vulcanici per alcune condizioni speciali geotermiche risiedano nello spessore della crosta terrestre e la mia opinione si uniforma in certo modo a quella di Hopkins e Waltershausen che credono la materia incandescente sparsa in diversi punti del globo e più prossima alla superficie di quello che potrebbe essere dietro la ipotesi della fluidità centrale della terra — Cordier ha cercato di dimostrare che la crosta della terra dovrebbe avere almeno 120 a 180 chilometri di spessore per resistere alle ondulazioni di un mare centrale di materia fusa e Hopkins porta lo spessore necessario della crosta indurita ad una cifra molto maggiore fino di 1600 chilometri. Qualunque sia però la teoria che si voglia adottare sulla costituzione fisica del globo, è certo che nessuno nega la esistenza del fuoco sotterraneo: la questione stà se esso è oppur nò al centro, se è o nò continuo, se è a maggiore o minore distanza dalla superficie della terra.

(2) Memoria celebre sulle teorie vulcaniche Ann. de Phy. et de Chim. 1823

tità non può avere grande importanza e non può ritenersi come causa dei fenomeni vulcanici.

Non così si può dire riguardo all'acqua. « Che l'acqua (dice Gay-Lussac, nella citata memoria) penetri nei focolari vulcanici non si può mettere in dubbio. Non vi è grande eruzione che non sia seguita da una enorme quantità di vapori acquosi che condensandosi in seguito per il raffreddamento sulla cima dei vulcani si riducono in pioggie abbondanti accompagnate da tuoni spaventevoli. Anche nelle ejezioni giornaliere dei vulcani si osservano dei vapori acquosi e del gas acido cloridrico di cui non è quasi possibile concepirne la origine senza il concorso dell'acqua »

In altro punto della stessa memoria Gay-Lussac aggiunge « La necessità a quello che mi sembra di ammettere che l'acqua penetri nei focolari vulcanici, la presenza nelle lave di qualche centesimo di soda, quella del salmarino ed altri cloruri rendono probabilissimo che sia l'acqua del mare quella che piu ordinariamente vi giunge ».

Fondandosi su delle considerazioni analoghe Abich e Durocher adottano le stesse conclusioni. Durocher specialmente sviluppa questa idea con una grande chiarezza nella sua memoria sulla petrologia comparata in cui notasi il seguente passo.

« L'intervento delle acque marine negli effetti vulcanici mi sembra basato su tre grandi ordini di fatti: 1° l'azione dei fluidi elastici, che in oggi si è più che prima rimarcata sui fenomeni e le rocce di eruzione; 2° la natura di questi fluidi elastici fra i quali abbondano il vapor d'acqua, l'acido cloridrico, i cloruri e gli acidi del solfo; 3° l'aumento considerevole della soda nelle rocce ignee successivamente più moderne le quali derivano dallo strato siliceo o dallo strato basico. Aggiungerò che questa sostituzione della soda alla potassa è accompagnata dalla sostituzione del fluore per mezzo del cloro. Potrei anche ricordare che molti prodotti vulcanici

contengono non solo delle materie organiche ma ancora dietro le osservazioni di Eherenberg, degli avanzi riconoscibili di esseri organizzati, il che mostra ad evidenza il concorso di elementi esteriori nella formazione di questi prodotti, mentre che non vi è nulla di simile nelle rocce granitiche antiche che costituiscono delle masse puramente endogene. So che vi sono certe difficoltà inerenti all' ipotesi dietro la quale le acque del mare interverrebbero nelle azioni vulcaniche; ma queste difficoltà non sono insolubili e bisogna necessariamente tener conto dell' insieme dei fatti che sono venuto a notare, il quale conduce alla stessa conclusione ».

Questa teoria così bene espressa con tutte le conseguenze da Gay-Lussac e Durocher è assai antica e malgrado che si possa in modo molto naturale ritenere la penetrazione delle acque del mare come possibile nell' interno della terra per mezzo delle infiltrazioni che è necessario ammettere, non sono mancate delle obiezioni contro di essa.

Si è detto che se l' acqua comunicasse con la lava in fusione per mezzo dei canali sotterranei si riscalderebbe talmente internandosi nel suolo che essa dovrebbe ridursi in vapore e risalire alla superficie della terra per via dei medesimi condotti che le avevano dato adito, trascinando seco dei fluidi elastici che verrebbero a scaturire gorgogliando in qualche punto della superficie dei mari, il che secondo quanto dice Gay-Lussac. non si è mai osservato.

Si può rispondere facilmente a questa obiezione, dicendo che si conosce troppo poco il fondo dei mari per sapere quali sono gli sviluppi a temperatura elevata che possono prodursi nelle loro profondità, tanto più che il vapor d' acqua prodotto dovrebbe condensarsi immediatamente sviluppandosi al fondo di un liquido freddo com' è l' acqua del mare, seppure questa condensazione non si è già verificata avanti che il vapore raggiunga la superficie del suolo. È dunque molto probabile che se anche tali svilup-

pi di vapore acquoso si verificano sul fondo del mare, possano rimanere inavvertiti. Che ve ne siano alcuni non può mettersi in dubbio e ne abbiamo un' esempio rimarchevole nelle isole Eolie ove tra le isole Bottaro e Liscabianca si vedono attraverso la limpidità dell' acqua scaturire nel fondo del mare abbondanti gas e vapori di cui alcune bolle giungono fino alla superficie, ma per lo più si condensano o si sciolgono e la temperatura del mare si eleva di qualche grado su quella che si osserva ad una certa distanza. Questo esempio mostra dunque che l' obiezione precedente non può avere un valore reale.

L' acqua una volta giunta a grandi profondità del suolo non potrà sempre scaturire allo stato di vapore dai medesimi meati che l'hanno condotta. Può bene ammettersi che per qualche causa accidentale questi vengano ostruiti e allora essa non potrà riprendere il suo cammino: si troverà imprigionata in uno spazio chiuso e per l' azione del calore potrà produrre una enorme quantità di vapore ad altissima pressione il che come più avanti sarà dimostrato è sufficiente per spiegare tutti i fenomeni meccanici di una eruzione. Se però si ritenessero non tanto verosimili le ostruzioni dei canali sotterranei, l' acqua indipendentemente da questi può anche penetrare a profondità, almeno in qualche parte, per mezzo di infiltrazioni attraverso alle rocce porose. Un' esperienza di Doubrée ci dimostra cosa può accadere in tal caso. L'apparecchio di cui si è servito questo sperimentatore si compone di una placca di gres poroso situata tra un recipiente che comunica liberamente con l'atmosfera ed una piccola camera inferiore perfettamente chiusa, di cui essa forma la parete superiore. La camera contiene uno strato di mercurio alto qualche centimetro e al suo fondo è unito un manometro ad aria libera; il rimanente della cavità si trova occupato dall' aria o da un' altro gas qualunque. Si versa dell' acqua nel recipiente superiore e si scalda il fondo della

camera ad una temperatura di circa 160 gradi. L'acqua penetra per imbibizione, attraversa la placca di gres, di uno spessore di qualche centimetro, inumidisce la superficie inferiore di questa placca e si riduce in vapori nell'interno della camera. Il passaggio del liquido attraverso il gres si fà tanto più rapidamente quanto più lo spazio inferiore è riscaldato: il livello del mercurio si solleva nel manometro, la tensione sviluppata nella camera diviene quasi eguale a due atmosfere e malgrado ciò si verifica l'assorbimento dell'acqua ed il suo passaggio attraverso la roccia. La differenza nel grado di umidità sulle due facce della placca vi produce dei fenomeni capillari assai potenti per controbilanciare le differenze di pressione. Un'altro fatto è da notarsi, che se si mette dell'acqua nella camera inferiore lasciando al contrario a secco il recipiente di sopra, e se si riscalda l'apparecchio, la placca trattiene in gran parte i vapori, ed il mercurio si solleva nel manometro.

È dunque probabile che l'acqua del mare comunichi con la massa incandescente per mezzo di condotti di un diametro sensibile: volendo invece ricorrere per spiegare questa comunicazione alla semplice porosità delle rocce, i fenomeni meccanici delle eruzioni si possono interpetrare del pari facilmente dietro la esperienza di Daubrée, alla condizione di supporre tra la scorza terrestre ed il liquido igneo delle masse gassose, di cui lo sviluppo accidentale non ha nulla di inverosimile. Peró la compattezza delle rocce più profonde che noi conosciamo nell'interno della scorza terrestre, forse fa ritenere come più probabile la prima supposizione.

Un'altra obiezione che si è fatta è la seguente: come il vapore acquoso possa acquistare una tensione sufficiente per vincere la pressione della enorme colonna di lava che deve sollevare? Si sono fatti dei calcoli approssimativi per provare questa impossibilità, paragonando le tensioni del va-

por di acqua ad elevate temperature con lo sforzo necessario per vincere la resistenza delle masse di lava che devono essere condotte fino all'apertura delle bocche vulcaniche. Generalmente questi calcoli sono inesatti. Essi si fondano sopra una estensione troppo grande, data a certe leggi sperimentali stabilite per delle temperature poco elevate e delle pressioni relativamente deboli. Per rispondere alla obiezione precedente ed a questi calcoli basta rimarcare che la pressione esercitata dalla lava cresce proporzionatamente alla profondità alla quale si considera; la temperatura cresce per lo meno egualmente presto nello spessore della scorza terrestre, e la pressione del vapore d'acqua varia in un modo molto più rapido. Vi deve dunque essere una profondità alla quale la pressione dell'acqua possa vincere la resistenza di una colonna di lava che giunge fino alla superficie del suolo. Un calcolo approssimativo del genere di quelli che si sono fatti per provare l'impossibilità di una penetrazione dell'acqua, mostra al contrario che al livello della massa in fusione, l'acqua ridotta in vapore potrebbe certamente esercitare un'azione sufficiente per projettare la lava al di fuori. Ma non è probabile che l'acqua abbia bisogno di penetrare fino là. La superficie inferiore della scorza terrestre non ha una forma sferoidale liscia e regolare; è quasi dimostrato dai grandi fenomeni geologici che esistono delle grandi rotture nelle parti profonde di questa scorza e che la lava in fusione può, nell'interno dei meati esistenti, avvicinarsi notevolmente alla superficie del suolo. Ad una profondità di nove chilometri, per esempio, vi possono essere a qualche metro di distanza, dell'acqua a 300° circa, mantenuta allo stato liquido dalla pressione dei suoi strati superiori, e della lava al rosso bianco. Il più piccolo movimento delle rocce la più piccola ostruzione in quei meati che conducono l'acqua metteranno in contatto l'acqua e la materia ignea e la eruzione incomincerà per una esplosione comparabile alle

esplosioni che rompono le caldaje delle macchine a vapore. Questo fenomeno accadrà sopra tutto quando il contatto sarà avvenuto e l'introduzione dell'acqua si sarà fatta in abbondanza, perchè allora i fenomeni di tensione saranno più sviluppati. Quando al contrario vi sarà eccesso di lava e poco vapore, la lava potrà salire senza impeto. In tal caso la lava sarà rigettata in più grande quantità, ma gli sconvolgimenti del suolo e le projezioni saranno meno formidabili.

Tale è probabilmente la spiegazione vera dei caratteri sì variabili che presentano le eruzioni.

Da quanto precede abbiamo visto che una penetrazione delle acque del mare è molto probabile e che una volta effettuata essa può spiegare tutti i fenomeni meccanici che si osservano nelle eruzioni. Ora si deve dimostrare che non solo questa penetrazione è possibile, ma accade realmente. Lo studio dei fumajoli ci fornisce per ciò un mezzo prezioso. Infatti se la teoria che sosteniamo è vera l'acqua del mare infiltrata deve essere in parte trascinata con la materia in fusione che spinge davanti a se, e nel mezzo della lava noi dobbiamo trovare non solo delle masse di acqua in vapore, ma ancora tutti i sali sì svariati che si trovano in soluzione, come pure i prodotti della loro reciproca decomposizione e delle alterazioni diverse che possono provare ad una elevata temperatura. I prodotti volatili emessi con la lava ci forniranno, in favore della ipotesi di una infiltrazione delle acque del mare, un'argomento tanto più valido quanto più queste materie saranno numerose e svariate purchè questa ipotesi possa spiegarne il numero e la diversità.

Queste sostanze sono

1° L'acqua, il sesquiossido di ferro, il sottossido di rame, la magnesia.

2° L'acido cloridrico, i cloruri di sodio, di potassio, di

magnesio, di ammonio, di ferro, di rame, di cobalto, di piombo, di manganese;

3° Il solfo, l' acido solforoso, l'acido solforico, l' acido solfidrico; i solfati di soda, di potassa, di calce, di magnesia, d'ammoniaca: l' allume;

4° L' idrogeno, il gas delle paludi, il gas olefico;

5° L' azoto e l' ossigeno;

6° Il fosfato di soda, il fosfato di calce, i clorofosfati;

7° L' iodio e il fluore, probabilmente allo stato di joduri e fluoruri alcalini.

Bisogna che l' ipotesi introdotta spieghi la presenza di tutti questi corpi e di più che essa renda conto della loro abbondanza relativa e delle circostanze del loro giacimento.

Ora fra queste materie due che si trovano in abbondanza nel mare sono l' acqua ed il cloruro di sodio. Evaporando dell' acqua marina, il cloruro di sodio forma 0,76 di residuo secco. Allorchè la lava sgorga al di fuori, il sal marino costituisce pure la maggior parte (95 per 0/0) del deposito che si forma nei fumajoli a elevata temperatura ed il solfato di soda stesso che notasi aumentare alla fine dell' eruzione non è che una trasformazione del cloruro di sodio.

Il solfato di magnesia che si incontra in notevole proporzione nelle acque del mare si osserva pure in piccola quantità nei prodotti di sublimazione, ma essendo molto fisso non si può supporre che vi sia per essersi volatilizzato. D'altronde non si trova fra le materie depositate al principio delle eruzioni: non si trova che verso la fine quando i vapori solforosi hanno avuto già una prolungata azione sulle rocce. In tali condizioni le lave attaccate alla superficie per mezzo dell' acido solforico (trasformazione dell' acido solforoso o dell' acido solfidrico a contatto dell' aria) devono dare del solfato di magnesia e questa è probabilmente la origine del solfato di magnesia che abbiamo detto tro-

varsi in piccola quantità tra i sali dei fumajoli. Dobbiamo dunque renderci conto di quello che avviene del solfato di magnesia esistente nelle acque marine e non è difficile ricorrendo a delle doppie decomposizioni già note. Infatti la stessa acqua portando contemporaneamente sulla lava il solfato di magnesia ed il cloruro di sodio, il miscuglio di questi due sali (come lo dimostrano le esperienze di laboratorio) sotto l' influenza di una elevatissima temperatura e del vapor d' acqua si decompongono; si forma del solfato di soda e del cloruro di magnesia: questo ultimo è pure decomposto dal vapor d'acqua a misura che si forma e si ottiene uno sviluppo di acido cloridrico ed un residuo che non è altra cosa che un miscuglio di solfato di soda e di magnesia caustica. È perciò che fra i prodotti volatili che si sprigionano dalla lava non si trova il solfato di magnesia, ma il solfato di soda e l' acido cloridrico. La magnesia s' incorpora nella lava.

Delle considerazioni dello stesso genere devono farsi relativamente al solfato di calce, sale assai abbondante nelle acque del mare e che non si ritrova, in quantità sensibile, nei prodotti direttamente sublimati provenienti dalla lava fusa a meno che questa non abbia subìto profonda alterazione per mezzo dei vapori solforosi. Il solfato di calce portato sulla lava dalle acque del mare, può subire anche esso come il solfato di soda una doppia decomposizione insieme al cloruro di sodio con cui si trova ed infatti l' esperienza dimostra che questo accade realmente ad una temperatura elevata. Si forma del cloruro di calcio e del solfato di soda e come prodotti secondarj si ottengono ancora della soda caustica, della calce caustica, dell' acido cloridrico e dell' acido solforoso. Fra tutti questi prodotti i sali di soda hanno una grandissima volatilità rispetto a quelli di calce.

Nelle acque del mare si trovano pure certi sali che non sono rappresentati altro che da piccole quantità, e questi sono i bromuri, gli joduri, i fluoruri ed i fosfati. Eccet-

tuando i primi che non sono stati mai notati nelle emanazioni vulcaniche, probabilmente per la molto difficoltà che vi è per riconoscerli quando sono in piccola proporzione in un miscuglio salino, tutti gli altri in varie circostanze si sono osservati tra i prodotti delle eruzioni.

Abbiamo considerato un certo numero di sali abbondanti nelle acque del mare e che non si ritrovano tra i prodotti delle eruzioni e si è spiegato come non si osservino altro che i prodotti della loro decomposizione. Ora dobbiamo considerare altre materie che si incontrano nelle emanazioni vulcaniche e che al contrario mancano nelle acque del mare. Queste le osserviamo in tutti i gruppi di fumajoli distinti.

I fumajoli a elevata temperatura ci offrono e talvolta in proporzioni considerevoli, dei carbonati alcalini (specialmente carbonato di soda) che non esistono, almeno in quantità apprezzabile, nelle acque del mare. Possono adottarsi varie maniere per spiegare questa origine; ma la semplice vicendevole azione che si verifica tra il cloruro di sodio ed il vapor d'acqua sotto l'influenza di elevata temperatura può renderci esattamente conto del fatto. Se si prende del cloruro di sodio perfettamente puro e si riscalda al rosso sotto l'azione di una corrente di vapor acquoso si ottiene uno sviluppo di acido cloridrico ed un residuo che contiene 2 a 3 per 0/0 di soda caustica. Questa decomposizione parziale del cloruro di sodio è tanto facile a verificarsi che è impossibile seccare e fondere del cloruro di sodio senza che questo, dopo la fusione non presenti una reazione alcalina marcatissima.

Nelle incrostazioni che si producono sulle lave a elevata temperatura, si incontra sempre nello stesso tempo del cloruro di sodio e della soda (trasformata in carbonato di soda probabilmente dall'acido carbonico dell'aria). Inoltre si osserva uno sviluppo di acido cloridrico che non si tro-

va mai allo stato libero dentro la roccia nella quale non si trova del pari soda caustica. Non vi è che il cloruro di sodio che possa produrre insieme questi due corpi, al contatto del vapor d'acqua che lo accompagna. È quindi certo che tale reazione che può operarsi in laboratorio si verifichi identicamente in natura.

Col carbonato di soda ed il cloruro di sodio troviamo nei vulcani il solfato di soda, sale che non esiste normalmente nelle acque del mare; ma può facilmente ritenersi che nella lava provenga in gran parte da una decomposizione del carbonato di soda e del cloruro di sodio per mezzo dell' acido solforico dovuto ad una ossidazione dell' acido solforoso o dell' acido solfidrico. Può anche provenire in parte da una doppia decomposizione operata tra il cloruro di sodio e i solfati di calce e di magnesia dell' acqua del mare, sotto l'influenza di una elevata temperatura.

Il solfato di potassa resulta da una decomposizione analoga provata dal cloruro di potassio.

2° Nei fumajoli acidi, si osserva abbondante sviluppo di acido cloridrico e si sa frattanto ché non esiste acido libero nell' acqua del mare. Questo gas non può dunque provenire che da reazioni chimiche operatesi in mezzo al bagno incandescente. Le reazioni capaci di spiegare questo sviluppo possono essere: la decomposizione del cloruro di magnesio per mezzo del vapore di acqua; quella del cloruro di sodio sotto l'influenza del vapor d' acqua solo o in presenza dei solfati e dei silicati. Tutte queste reazioni sono facili a eseguirsi in laboratorio e l' ultima citata è celebre nella scienza per essere stata la prima esperienza con la quale Gay-Lussac e Thenard poterono riprodurre fedelmente un fenomeno geologico naturale.

La formazione dell' acido cloridrico a spese dei sali contenuti nell' acqua del mare si spiega molto razionalmente: rimane però a renderci conto del fatto che si osserva, cioè

che questo acido è meno abbondante nei fumajoli ad elevatissima temperatura di quello che negli altri che presentano temperatura minore. Ma possiamo in tal caso prevalerci più che altro dei resultati di una esperienza di C. Sainte Claire Deville, la quale prova che le affinità chimiche diminuiscono notevolmente quando la temperatura diviene molto elevata e per conseguenza molte doppie decomposizioni che si verificano ad una temperatura mediocre, non hanno più luogo con un aumento considerevole di calore. Non sarebbe dunque strano il credere che alcune delle reazioni sopra citate non abbiano luogo quando la temperatura oltrepassa certi limiti.

Spiegata così la presenza dell' acido cloridrico nei fumajoli, si rende conto in modo molto naturale della formazione dei cloruri di ferro, rame, manganese, cobalto, piombo e quella degli ossidi di taluno di questi metalli. I cloruri di cobalto, di piombo, di manganese sono molto rari: il più spesso non se ne trovano che delle tracce. I composti di rame sono assai comuni nei fumajoli a elevata temperatura, ma sono sempre in piccola quantità. Tutti questi possono considerarsi come corpi di grande importanza. Lo stesso non è però del percloruro di ferro che è in grande abbondanza nei fumajoli acidi. L' azione dell' acido cloridrico sui silicati ferruginosi della lava rende perfettamente conto della sua formazione. Questo cloruro come dimostrò per la prima volta una esperienza di Gay-Lussac si trasforma in ferro cristallizzato in lamine esagonali conosciuto col nome di oligisto sotto l'influenza del vapore acquoso ed i depositi dei fumajoli acidi passano allora dal giallo più o meno chiaro al rosso o al bruno. In certe condizioni produce pure il sesquiossido di ferro speculare. La formazione della tenorite (sottossido di rame) che si trova in pagliette brune cristalline e quella dell' idrato di protossido di rame che si presenta spesso nei

fumajoli a elevatissima temperatura, si possono spiegare nello stesso modo per l'azione dell' acqua sul cloruro di rame.

Infine l' acido cloridrico contribuisce egualmente a formare il cloridrato di ammoniaca, che è certamente il corpo solido volatile il più abbondante delle eruzioni. La decomposizione dei vegetali e delle altre materie organiche incontrate dalla lava alla superficie del suolo può produrre la maggior parte dell' ammoniaca che forma la base di questo sale: ma non vi è dubbio che una parte dell' ammoniaca è portata all' esterno dalla lava stessa e resta a spiegare come si può produrre nell'interno della terra. Due spiegazioni possono darsi. Si sa che gli elementi dell' acqua si dissociano ad una alta temperatura e d' altronde il vapor d' acqua contenuto nella lava si trova a contatto con dei silicati ferruginosi suscettibili di sopraossidazione e che potrebbero anche soli determinare la sua decomposizione; è dunque certo che deve svilupparsi dell' idrogeno libero. Frattanto gli sfoghi vulcanici, danno uscita a delle quantità considerevoli d' aria in parte spogliata di ossigeno. L' idrogeno nascente e l' azoto s' incontrano dunque nell' uscire dal bagno di materia fusa ed in presenza dell' acido cloridrico. Si può, quindi, senza troppa temerità supporre che in tali condizioni si formi dell' ammoniaca. La formazione dell' idrogeno nascente spiegherebbe nello stesso tempo la formazione dell'acido solforoso, del solfo e dell' acido solfidrico per mezzo della decomposizione dell' acido solforico dei solfati sotto l'influenza di questo corpo ed in conseguenza la formazione delle solfare. Infine essa renderebbe conto degli sviluppi di idrogeno libero che tal volta si osserva e forse anche di quelli dei carburi di idrogeno che scaturiscono nelle vicinanze dell' Etna e del Vesuvio. Ma è possibile dare anche un' altra spiegazione più semplice della precedente e che rende anche meglio conto dei fenomeni.

Si sa che esiste nel mare una proporzione tale di ma-

terie animali e vegetali che certi autori l'anno quasi paragonata ad una vasta dissoluzione di materia organica. Se dunque l'acqua del mare è la causa delle eruzioni, dobbiamo ritrovare non solo i suoi sali, ma ancora i prodotti della decomposizione delle sostanze azotate che essa contiene in sì gran quantità. Essa dunque deve fornire una porzione dell'ammoniaca che si trova nei fumajoli allo stato di cloridrato e che agendo sopra i solfati ad alta temperatura, produce i fenomeni di riduzione precedentemente notati. La decomposizione di queste materie spiegherebbe ancora l'idrogeno libero, i carburi d'idrogeno e l'acido carbonico di cui si osserva lo sviluppo, quantunque per questo ultimo gas si deve ritenere che provenga sopratutto dalla decomposizione sì facile del carbonato di calce in presenza delle masse incandescenti. Infine la decomposizione di queste stesse sostanze organiche spiegherebbe ancora l'esistenza sì costante dei fosfati che s'incontrano nella lava.

3° I fumajoli a reazione alcalina offrono due elementi estranei alle acque marine; cioè il carbonato di ammoniaca e l'acido solfidrico. Il primo può provenire dalla decomposizione delle materie vegetali incontrate dalla lava alla superficie del suolo. In quanto all'acido solfidrico la sua presenza si spiega come quella dell'acido solforoso o del solfo per mezzo di una riduzione dei solfati in presenza dell'idrogeno nascente. Questo corpo non s'incontra generalmente nei fumajoli acidi, solo perchè alla temperatura elevata di questi fumajoli, brucierebbe facilmente a contatto dell'aria o sarebbe decomposto dall'acido solforoso in presenza del vapore acquoso.

Tutti gli altri prodotti che s'incontrano nelle emanazioni vulcaniche sono composti di elementi identici a quelli delle rocce o delle altre materie minerali che compongono la scorza terrestre; ecco dunque che l'introduzione delle acque del mare fino al contatto della massa fluida formata

dalle rocce fuse basta per spiegare la natura di tutti i prodotti che s' incontrano in una eruzione. Così l'ipotesi di un fluido igneo sottostante alla scorza terrestre, insieme a quella della introduzione delle acque del mare nelle profondità del suolo, basterebbe per spiegare perfettamente gli effetti meccanici ed i fenomeni chimici sì svariati che si osservano nei vulcani.

FINE

PIANO GENERALE DELLA PRESENTE MEMORIA ED INDICE DELLE MATERIE

PREFAZIONE . . . . . Pag 55

SEZIONE I.

Fenomeni presentati dall' Etna nel 1863-64 anteriormente alla eruzione del 1865.

ARTICOLO PRIMO — Sommario.—Stato del grande cratere dell'Etna dopo il 1852—Nel maggio 1863 esplosioni di fumo, detonazioni e riflessi di luce—Projezione estesa di scorie e di arena nel luglio dello stesso anno—Squarciamento della gola del cratere—Parziale rovina della Casa Inglese—Tentativo di eruzione del grande cratere—Ruscello di lava di breve corso—Periodo di calma successivo. . . . . » 58

— SECONDO — Sommario.— Osservazioni fatte sulla cima dell'Etna dopo la eruzione di breve durata del luglio 1865—Massi erratici di lave antiche projettati all' esterno e allo interno del cratere—Bocca eruttiva del cratere principale—Direzione ed aspetto della recente colata di lava—Contorno irregolare del grande cratere—Osservazioni barometriche ed ipsometriche quivi fatte — Doppio cratere dell' Etna— Fenomeni eruttivi dell' Agosto 1864—Presagio fondato di una prossima grande eruzione . . . . . » 62

PARTE I.

ARTICOLO PRIMO — Sommario.—Terremoto del 30 gennajo 1865 sul fianco N. E. dell' Etna—Squarciamento di suolo alla base del Monte Frumento—Formazione di estesa fenditura e voragine eruttiva—Boati sotterranei, nuvoli di denso fumo, projezioni di arena, di scorie e masse voluminose di lava—Fiume impetuoso di lava—Imponente conflagrazione—Incendio prodotto—Aspetto grandioso della eruzione—Apprensione degli Etnicoli — Narrazione e storia . . . . . » 69

— SECONDO — Sommario.—Topografia—Il monte Frumento e la Serra delle Concazze—Versante orientale del monte Frumento connesso con i monti della valle di Scifo, il monte Concone ed il monte Barracca—I due Monti ed il monte Crisimo—Panorama della regione orientale dell' Etna—Versante occidentale del monte Frumento—Il monte Barracchella e i monti delle Concazze—Grande Vallata e valli secondarie—Serra Buffa e monte Stornello—Salto di Cola Vecchio—Monti Arsi e Sciare di Scorciavacca . . . . . » 75

— TERZO — Sommario.—Osservazioni geologiche e stratigrafiche sul vario modo come i fenomeni eruttivi hanno interessato la superficie del suolo occupato dalla eruzione—Regione superiore ai nuovi crateri—Studio della spaccatura e altri effetti degli scuotimenti ricevuti dal monte Frumento fino alla sua cima—Prima lava uscita dal suolo—Suo aspetto ed azione esercitata sopra grossi alberi—Gusina di lava e striature—Idea dell'incominciamento della eruzione—Parte inferiore della spaccatura del monte Frumento—Regione dei crateri—Orientazione dei crateri sopra una linea che rappresenta un raggio della Montagna—Prima voragine eruttiva—Centri successivi di maggiore attività—Formazioni dei crateri distinti intorno a questi centri—Fasi che accompagnano la formazione dei coni vulcanici prodotti dai materiali eruttati—Studio completo dell' apparecchio eruttivo—Continuazione inferiore della spaccatura di suolo su cui l' apparecchio eruttivo si trova impiantato—Regione inferiore ai crateri—Natura del suolo incontrato—Correnti di lava—Area di suolo occupato dalla eruzione—Volume approssimativo di materiale eruttato . . . . . » 77

— QUARTO — Sommario.—Studio della parte meccanica della eruzione—Vapore acquoso considerato come elemento di forza e di azione più potente nel compimento dei fenomeni eruttivi—Forza impellente che sarebbe necessaria, secondo un calcolo, per produrre le conflagrazioni nell' Etna—Fatti che dimostrano che l'Etna attuale non può produrre imponenti eruzioni dal grande cratere—Durata ed energia della forza impellente in ragione inversa dell' altitudine dei crateri—Ragione meccanica delle scosse ed aperture di suolo che determinarono la eruzione 1865 e continuarono durante il parossismo—Accumulo di materiali che formò i crateri—Azione del vento sulle projezioni paraboliche di materie a grandi distanze—Sgorgo della lava—concomitanze e discordanze di azione dei crateri—Loro intermittenza—Bombe sotterranee, sibili—Esplosioni di nuvoli di bianco vapore o di nero fumo—Fumo in anelli—Fenditure e linea di generale permeabilità dell' apparecchio eruttivo—Cronologia della attività presentata da ciascun cratere—Connessione con legge meccanica—Effetti—Apertura della base del cratere più basso e termine della eruzione . . . . . » 107

— QUINTO — Sommario—Studio sulla dinamica della lava—Lava in correnti—Suo avanzarsi maestoso—Struttura costante di una corrente—Morene laterali e frontali—Disposizione particolare delle morene laterali a terrazzo—Disposizioni della lava sul suolo—Correnti che si avanzano sopra altre correnti—Incontro di correnti oblique—Fermata frontale delle correnti—Diramazioni laterali—Lava disposta a scaglioni—Colaticci di lava—Raffreddamento delle correnti—Aspetto di una corrente raffreddata—Linee di fessura—Corsi di lava avventizj—Velocità variabile delle correnti—Effetti meccanici e fisici di una corrente di lava su ciò che incontra nel suolo—Incendj e rovine—Odore che tramanda la lava in cammino—Alberi circondati dalla lava—Possibilità di essere trasportati da una corrente di lava—Influenza calorifica—Miraggio . . . . . » 131

SEZIONE II.

Fenomeni presentati dall' Etna durante la grande eruzione 1865 . . . .

PARTE II.

— SESTO — Sommario—Studio fisico della lava—Caratteri della lava che scaturisce dal suolo—Specie di ebullizione che la agita per lo sviluppo dei vapori e dei gas—Considerazione sullo stato di fusione cristallina della lava—Idee di Dolomieu—Teoria sviluppata da Paulett Scrope, confermata dalle osservazioni recenti—Fatti desunti dalla eruzione—Plasticità della lava—Fusione artificiale della lava—Elevata temperatura cui si produce—Effetti del raffreddamento repentino e lento sulla lava—Ceneri, arene, lapilli, scorie, bombe, lava compatta,—Struttura microscopica della lava in queste varie forme e stato di aggregazione dei varj minerali che la costituiscono—Densità della lava di tutte le condizioni messa in confronto con quella dei suoi componenti—Proprietà magnetiche della lava—Deviazione prodotta nello ago di declinazione sul meridiano magnetico—Polarità . . . . . » 148

— SETTIMO — Sommario.—Piano generale dello studio chimico fatto sui prodotti della eruzione—In questo articolo si espongono i fenomeni chimici che hanno accompagnato la uscita della lava—Emanazioni gassose e volatili della lava incandescente e della lava mentre si raffredda e consolida—Storia della scienza riguardo a questo argomento—Lavori di Gay-Lussac, Devy, Daubeny, Boussingault, Bunsen, C. Deville—Fatti e conclusioni cui conducono i recenti studj di C. Deville sulle eruzioni del 1855 e 1861 al Vesuvio—Resultati ottenuti nelle sue ricerche sull'Etna da O. Silvestri—Fumajoli della lava, loro caratteri generali—Classificazione—Fumajoli di prima categoria (a sali sodici)—di seconda categoria (a sali ammoniacali)—di terza categoria (a vapor d' acqua senza materie saline)—Loro caratteri speciali, temperatura che li accompagna, analisi dei loro edotti e prodotti gassosi, liquidi, solidi—Possibile transizione di fumajoli di una categoria precedente a quelli della susseguente—Emanazioni dei crateri—Condizioni speciali di sviluppo di acido carbonico—Quarta categoria di fumajoli (idrocarbonici)—Questione sull' origine del sale ammoniaco—Riassunto di tutti questi studj—Alcune divergenze di opinione tra C. Deville, F. Fouqué ed O. Silvestri—Considerazioni generali—Conclusione . . . . . » 179

— OTTAVO — Sommario.—Ricerche chimiche sulla composizione della lava—Modo di comportarsi della lava a contatto dell' acqua—Azione degli acidi sulla lava—Decomposizione della lava e suoi principj costituenti—Materie volatili della lava—Materie fisse—Quadro rappresentante la composizione della lava del 1865 di tutte le forme e di tutti i periodi della eruzione—Paragone con l' analisi chimica della lava del 1863 e di altre eruzioni di epoca remota—Deduzioni di confronto con le analisi di Durocher e Bunsen sullo strato profondo di materia fusa che credesi aver contribuito alla formazione di tutte le roccie eruttive—Costituzione mineralogica della lava—Minerali differenti che la formano e loro composizione speciale—Distinzione che resulta nell' analisi mineralogica fra le lave storiche e antistoriche dell' Etna—Rapporto probabile fra le quantità dei minerali delle lave recenti . . . . . » 236

PARTE III.

— NONO — Sommario.—Osservazioni fatte sull' elevato cratere centrale dell' Etna—Sua altitudine dal 1863 al 1865—Ejezione abbondante di cenere finissima nel gennajo del 1865—Supposta eruzione di fango—Gigantesche colonne di vapore—Rapporto tra queste e la eruzione laterale—Loro aspetto di nembi temporaleschi dopo il termine del parossismo eruttivo—Studio sulle emanazioni gassose e sulle sublimazioni dei fumajoli nel grande cratere—Resultato delle analisi chimiche fatte sulle medesime—Visita alla valle del Bove e osservazioni sui crateri della eruzione del 1852—Relazione tra i fenomeni vulcanici dell' Etna, quelli delle isole Eolie, Stromboli e Vesuvio . . . . » 251

— DECIMO — Sommario.—Osservazioni meteorologiche fatte durante la eruzione del 1865—Medie barometriche e termometriche mensili—Temperatura esterna del 26 gennajo—Relazioni possibili tra la emissione del vapore dei crateri e la pressione atmosferica—Quantità straordinaria di pioggia, grandine, neve—Influenza dei venti—Alcune osservazioni zoologiche—Considerazioni circa la influenza della eruzione sulla vita organica . . . . . » 259

SEZIONE III.

Fenomeni consecutivi alla eruzione 1865 e manifestati dall'Etna nel 1866. . . . . .

ARTICOLO PRIMO — Sommario — Terremoti sul fianco orientale dell' Etna successivi alla cessata eruzione—Scossa violenta accaduta nella notte dal 18-19 luglio, sussultoria e ondulatoria nel territorio di Giarre—Distruzione completa del villaggio di Fondo Macchia centro della scossa—Terreno ed alberi sconvolti e luttuosa scena per le vittime del disastro—Area di suolo interessata dalla scossa e direzione in cui si presentarono gli effetti maggiori—Altri centri abitati che ne soffrirono le conseguenze—Ragione topografica per cui le oscillazioni si propagarono a tramontana, mezzogiorno, levante, e non a ponente—Terremoti successivi e continuati che agitarono la stessa area di suolo sul medesimo versante del Monte specialmente nei giorni 23, 24, 25, 26, 28, 31 luglio e 2, 8, 9, 10, 18, 19, 23, Agosto—Centri abitati che ne soffrirono gli effetti—Timore fondato degli Etnicoli—Considerazioni scientifiche sulla causa probabile di queste oscillazioni del suolo . » 264

— SECONDO — Sommario—Eruzione di fango alle Salse di Paternò—Fenomeno delle salse conosciuto da epoca immemorabile a Paternò—Salinella di Paternò e stato normale di essa—Piccola scossa di suolo accaduta il 15 gennajo 1866 a Paternò—Eruzione consecutiva di acqua termale fangosa—Impressione ed effetti—Crateri di eruzione nel bacino della Salinella—Facile permeabilità del suolo—Temperatura e condizioni fisiche che accompagnarono il fenomeno—Caratteri chimici delle acque fangose—Materiale solido in esse sospeso—Sostanze saline e gassose in esse disciolte—Materie aeriformi libere che ebbero sviluppo con le sorgenti—Analisi chimiche . . . . . » 271

— TERZO — Sommario—Parallelo geologico e chimico tra le Salse di Paternò e fenomeni consimili che si verificano nel perimetro dell' Etna ed in altri punti della Sicilia—Salina del Fiume—Vulcanetti fangosi della Valle di S. Biagio—Sorgente gassosa di S. Venerina—Vulcanetti fangosi di Terrapilata e Xirbi a Caltanisetta—Macalube di Girgenti—Lago di Nafta e dei Palici—Sorgenti gassose con la presenza di gas combustibili—Sorgenti di acido carbonico—Vanchella e acqua rossa presso Paternò—Acqua rossa di Valcorrente—Acqua gassosa della Valle di S. Giacomo—Sorgenti di gas azoto—Acqua Santa presso Catania—Analisi chimiche fatte in epoche differenti sulle varie emanazioni gassose—Idee generali e ragione del fenomeno comparso a Paternò—Stato contemporaneo dell' Etna e dei nuovi crateri della grande eruzione nel 1865 . . . . . » 285

APPENDICE

CONSIDERAZIONI GENERALI TEORICHE . . . . . Pag. 303

PIANTA
del
TEATRO DI ERUZIONE NEL 1865

Scala di $\frac{1}{1000}$

NATURAL HISTORY

CENNO NECROLOGICO

DI

POMPEO INTERLANDI

PRINCIPE DI BELLAPRIMA

SOCIO CORRISPONDENTE DELLA GIOENIA

DEL SOCIO 1.° DIRETTORE

Cav. Carlo Gemmellaro

Letto nella tornata straordinaria del 10 Aprile 1866

SOCII ORNATISSIMI

Pompeo Interlandi e Sirugo, Principe di Bellaprima, e Socio corrispondente della nostra Gioenia non è più! Egli è morto in Avola ov'erasi domiciliato, lasciando di sè desiderio in tutti quei ch'ebbero la sorte di conoscerlo. Son così pochi i buoni che si distinguono per vera religione, per esattezza di condotta civile, per illibatezza di costumi, per carità ed evangelica filantropia, che quando un di loro cessa di vivere, la società di cui faceva parte si duole a ragione di aver fatta una perdita grave; se a questi meriti poi avesse egli aggiunto quello di esimio filologo e letterato, o delle scienze assiduo cultore, la sua perdita allora interessa il paese, come è avvenuto per la morte del Principe Bellaprima.

Sotto questo secondo riguardo io imprendo a dar breve cenno necrologico di questo illustre Siciliano; chè a dir delle sue qualità di ottimo cittadino e di filantropo e costumatissimo cattolico, le cadenti mie forze non sarebbero bastevoli.

Dal Sig. Corrado Interlandi ed Ugo, principe di Bellaprima, e dalla Signora Dorotea Sirugo dei Baroni di S. Domenico nacque Pompeo in Caltagirone a 18 ottobre 1811; ed ivi passò l'infanzia sino al nono suo anno. Nel 1821 fu piazzato nel Collegio Cutelliano di Catania, ove spiegò tal fertilità d'ingegno e tal genio per le lettere che in pochi anni era già in pieno possesso della letteratura italiana e latina; e varie orazioni nella pura lingua toscana egli lesse, con plauso di scelta udienza in quel Collegio. Nella poesia poi, dietro i precetti del suo maestro Sac. Salvator Barbagallo, non poche Elegie ed altre Liriche compose, scritte con tal proprietà di lingua e di poetiche venustà, che si sarebbe creduto dover esserne autore un vivace poeta, caldo declamatore, d'intrepido sguardo, che aspettasse dovuti applausi dagli ascoltanti; mentre poi nel fatto Pompeo Interlandi modestissimo giovanetto leggeva i suoi versi con chiara e felice pronuncia sì, ma con gli occhi bassi quasi arrossito di aver potuto far credere che aspettasse compatimento!

Caro gli fu sempre quel Collegio, ove tanta istruzione aveva ricevuto; e grato e riconoscente volle legare a quel nobile Stabilimento la intiera sua biblioteca.

Passato allo studio della Filosofia sotto il rinomato professore Vincenzo Tedeschi, vi riusciva il più diligente ed il più avveduto di tutti gli allievi; ed egli seppe disporre in tal ordine e regolarità gli slanci del trascendentismo, che pervenne a ridurne i dubbii principii confacenti alle verità della Religione.

Dalle esercitazioni nella filosofia non poteva non rivolgersi allo studio della Economia civile e del Dritto, che con ugual riuscita compiva nella R. Università degli studii in Catania. Ma costituito per una pacifica vita di osservazioni e di meditazioni grande inclinazione mostrava per le scienze naturali.

Io mi trovava da un anno prima eletto Prof. di Storia

naturale in questa Regia Università, quando Pompeo Interlandi, cominciò ad intervenire alle mie lezioni. Una reciproca simpatia ed unanime uniformità di pensare ci unì ben presto in intima amicizia; e noi eravamo tutti i giorni insieme ad osservare e ragionare sopra argomenti di storia naturale. La Geologia sopratutto pareva interessarlo; e non prestando i contorni di Catania che pochi terreni da studiare con profitto, dovevamo contentarci della mia collezione geologica, che mi era procurata da Heidelberg, per studiare la natura delle rocce. In quel tempo io mi occupava della compilazione degli Elementi di Geologia ad uso di questa R. Università: ma mi infastidiva il dover scrivere, il copiare e tornare a scrivere, per cui lentamente progrediva quel lavoro; Interlandi si prontuò benignamente ad ajutarmi, e confesso con vera gratitudine dovergli moltissimo in questa opera, della quale la prima bozza conservo, scritta in massima parte di suo pugno sotto la mia dettatura.

Avvenuta intanto la morte del di lui padre dovette egli ridursi presso la madre in Avola; essa gli fè conoscere lo stato di deterioramento in cui trovavasi la finanza della sua casa, a motivo della troppa buona fede e della timidezza del padre, divenuto bersaglio di furbi e prepotenti usurarii; dovette quindi Pompeo piegarsi a sostenere una penosa vita di liti, in mezzo a patrocinatori, notaj, giudici ed avvocati; ma obbediente a' doveri che gl' incombevano, egli pazientemente continuò con tal zelo ad insistere, assistito dalla verità e dalla giustizia, nella sua causa, che giunse a svincolare dalle rapaci mani dei creditori una buona porzione dei beni, che gli erano stati distratti, e tornò a rimettere nello stato di conveniente agiatezza la casa Bellaprima.

Chi crederebbe che in tanto lungo e scoraggiante frastuono, Pompeo non abbandonasse del tutto i prediletti suoi studi? I momenti che poteva aver liberi egli impiegava ad osservare ed a studiare il terreno dei contorni di Avola, men-

tre un'altra Memoria l'anno stesso aveva già mandato in Catania, per esser presentata alla Gioenia.

1.° Questo primo lavoro, che sarebbe difficile a poter restringere in un sunto, è talmente accurato, e disteso con tanta lucidezza, che pare impossibile essere stato un primo saggio di un giovane geognosta! La topografica estensione, l'aspetto esteriore del terreno, la graduata successione delle formazioni, i caratteri distintivi delle rocce, e sin la loro stessa varietà, tutto è egregiamente eseguito nella memoria sulla *Fossa della creta di Catania*. E nella parte geologica egli trova la coevità della formazione di quel terreno col rimanente delle *Terre-forti*, del *colle di Cifali* e dell'alte colline di *Catira* presso S. Gregorio, e lo pruova con la similitudine delle condizioni di giacitura, e con la identità dei fossili (*a*).

2.° Della spaziosa e fertile pianura dei contorni di Avola non si avevano prima che Interlandi ne avesse parlato, che idee generali: di essere cioè una porzione delle formazioni calcaree del periodo *miocenico*, e *pliocenico*, e di terreni alluviali. Egli però osservando l'andamento e la struttura delle piccole montagne che l'attorniano, trova che dalla parte di Nord il calcario Ibleo compatto è predominante, esso proviene dalla catena di Melilli, e Floridia; dalla parte di Ovest vi stà il calcario di Noto meno compatto del primo e nel quale sono osservabili le caverne a stalattiti, e principalmente quella di Marotta. A questi primi calcarii si appoggia una estesa formazione di calcario brecciato, detto *Giurgiulena*, coverto in gran parte dalle alluvioni, ma che nudo apparisce per lungo tratto di quel littorale, che da Murro di porco sin presso al capo Pachino fa fronte al mare. Il terreno superiore alluviale, finalmente, egli trova distinto in *fluviatile* a strati di ciottoli, e *fluviatile* a terriccio

(a) Atti Gioen. vol. XIII. pag. 207.

sul quale riposa in molti siti l'alluviale marino. Dalla nitida descrizione geognostica passa l'Interlandi alle considerazioni geologiche, che sono la vera pruova di quanto egli sentisse delle più recenti teorie geologiche, e del progresso di questa scienza. (*b*)

3.° Continuando le sue osservazioni, ed applicando le scientifiche conoscenze nei varii luoghi ove poteva talvolta recarsi, ebbe la opportunità di fermarsi per qualche giorno nei contorni del Morgo, che forma uno degli antichi centri dei vulcani estinti del Val di Noto; e quindi diligentemente osservando i basalti globulari di quel sito, non che i varii rapporti delle rocce calcaree colle pirogeniche, ne scrisse una classica memoria, che in nulla cede alle tante altre che l'Accademia Gioenia conserva nei suoi Atti: e che sempre più dimostra la valenzia dell'Autore nella geologica scienza. (*c*)

4.° Di ugual valore dee considerarsi l'altra Memoria sui terreni di Ognina, Aci Trezza e Castello, che nelle varie corse che avevamo fatto più d'una volta in quei luoghi egli aveva, diligentemente osservando, abbozzato, e presentò compita nel 1849 all'Accademia. Difficile sarebbe il tentar di riassumerla in poche righe, e se ne scemerebbe il pregio; potrà ognuno di ciò darmi ragione leggendola, trovando che non saprebbe togliere o abbreviare alcun che di questa esatta, giudiziosa e pregevolissima memoria (*d*).

5.° Ancorchè vessato tuttavia dalle fatiche che seco recano le liti, provenienti dalle cennate ingiuste pretese dei creditori, per cui il nostro Socio Interlandi era obbligato a recarsi in Militello, non potette egli contenersi dal visitare quel famoso centro di vulcani estinti, di cui tanto si era detto dai siciliani ed esteri scrittori; e l'anno dopo presen-

(b) Atti Gioen. vol. XII. pag. 333.
(c) Atti Gioen vol. XIV. pag. 41.
(d) Atti Gioen. vol. XV. pag. 357.

tò all'Accademia una Memoria sulle sue osservazioni geognostiche e geologiche del Poggio di S. Filippo e suoi dintorni, in Militello; e bisogna confessare che quanto se n'era detto per lo innanzi è quivi esaminato e discusso, e li resultamenti delle nuove sue osservazioni debbono riguardarsi come degni di maturo geologo, che dalle esatte e giuste osservazioni, e non da chimerici sogni sà trarre quelle conseguenze che sempre più rafforzano le verità scientifiche (e).

Queste cinque memorie, a mio avviso, formano una delle migliori produzioni, in fatto di geognosia e geologia che vantar possono gli Atti dell'Accademia Gioenia.

Rassettati finalmente tutti i suoi affari domestici, e stabilitosi uno stato corrispondente al suo grado civile: adempiti con zelo gl'incarichi di pubblici affari affidatigli, non che i suoi doveri di buon cittadino, egli passò nel settembre del 1863 ad impalmare la gentilissima Signora Sebastiana Vinci « che di conforme cuor gli ha dato il cielo » e visse secolei una vita di pace e di ben essere; finchè un umore erpetico, prodotto di tante penose sollecitudini ed incredibili travagli, esacerbandosi in agosto 1865 lo confinò per molti mesi al letto; e sopravvenutavi in seguito una febbre tifoidea gravissima lo tolse da questa vita mortale il dì 1.° Marzo 1866 con giusto dolore di quanti ebbero la sorte di conoscerlo; in età di anni cinquantacinque non ancor compiti.

Socii ornatissimi

Il socio nostro corrispondente Pompeo Interlandi non è più; ma se la nostra Società ha fatto una perdita grave, nel restar priva dell'ajuto che attender poteva da un Socio di tanto valore, la di lui memoria sarà sempre onorata finchè gli Atti della Gioenia faran parte del comune erario delle scienze naturali.

(e) Atti Gioen. vol. XXI. pag. 35.

INDICE

Relazione dei lavori Scientifici trattati nell'anno XXXX dell'Accademia Gioenia dal Segretario Generale Prof. Carmelo Sciuto-Patti . . . . . Pag. I

Lievi osserazioni sui fossili dei terreni paleozoici — Cav. Carlo Gemmellaro . . . . . » 1

Sull' Età probabile della massa subaerea dell' Etna — Prof. C. Sciuto-Patti . . . . . » 23

I fenomeni vulcanici presentati dall' Etna nel 1863-64-65-66 considerati in rapporto alla grande eruzione del 1865 —Studii di geologia-chimica del Cav. O. Silvestri . » 53

Cenno necrologico di Pompeo Interlandi Principe di Bellaprima —dal 1° Direttore Cav. Carlo Gemmellaro. . » I

PREZZO L. 15.

ATTI

DELL'ACCADEMIA GIOENIA

DI

SCIENZE NATURALI

IN CATANIA

SERIE TERZA

Vol. I. Parte II.

CATANIA
STABILIMENTO TIPOGRAFICO DI C. GALATOLA
NEL R. OSPIZIO DI BENEFICENZA

1868.

ATTI

DELL'ACCADEMIA GIOENIA

DI SCIENZE NATURALI

DI CATANIA

SERIE TERZA

Vol. I. Parte II.

CATANIA

STABILIMENTO TIPOGRAFICO DI CRESCENZIO GALATOLA

Nel R. Ospizio di Beneficenza

1868

ÉTUDES

SUR LES

QUALITÉS NUISIBLES DE L'AIR

QUE NOUS RESPIRONS

Dans nos Demeures

ÉTUDES

SUR LES

QUALITÉS NUISIBLES DE L'AIR

QUE NOUS RESPIRONS

DANS NOS DEMEURES

PAR LE DOCTEUR

HENRI DE CEULENEER VAN BOUWEL

Membre effectif et Bibliothécaire-Archiviste de la Société de médecine d'Anvers ;
Membre correspondant
de l'Académie Gioenienne des Sciences naturelles de Catane;
Membre étranger de la Société des médecins Suédois à Stockholm ; Membre correspondant et lauréat
des Sociétés de médecine pratique de la province d'Anvers, établie à Willebrock
et Médico-Chirurgicale de Bruges ;
Membre correspondant de la Société de médecine de Gand ;
de la Société royale de médecine de Lisbonne; de la Société impériale de médecine de Marseille ;
de la Société de médecine de Poitiers;
Membre fondateur des Sociétés de médecine de Termonde
et d'Alost, —Flandre orientale — etc., etc.

De nos jours, partout, chez toutes les nations civilisées, on s'occupe sérieusement à doter l'humanité des bienfaits que nous devons aux progrès des sciences, à ceux surtout de la physique et de la chimie.

(ANONYME)

INTRODUCTION

L'ADMIRABLE assemblage des merveilleux appareils dont se compose l'organisme humain est soumis à des lois physiologiques qui président à son développement et veillent à sa conservation, depuis le jour que l'homme passe le seuil de la vie jusques à la tombe. Ces lois ont pour base le principe de vie, cette cause ou force temporaire, variable qui enchaîne, coordonne et proportionne à leur fin tous les phénomènes qui se passent dans l'homme vivant, mais qu'il n'est pas permis de confondre, avec cette force superieure, qui préside aux phénomènes de l'intelligence, et qui de tout temps fut connue, sous le nom d'ame, et entre laquelle et la première il existe cette grande différence qu'elle a conscience d'elle même et de ses opérations, tandisque le principe de vie temporaire ne nous fournit que des opérations purement instinctives ; cette force supérieure qui survit à la matière est un don celeste, un admirable privilège divin qui distingue le roi de la terre, qui le fait prédominer sur tous les êtres de la terre. Ces derniers possédent, il est vrai, leur aveugle instinct de conservation, qui les pousse à fuir un danger imminent, les éloigne de ce qui peut leur nuire, leur donne le courage de se défendre contre l'ennemi qui veut leur destruction; mais ce sentiment qu'est-il en présence des facultés intellectuelles et morales de l'homme? Lui seul a

reçu en partage une intelligence supérieure : *facultatem intelligendi superiorem dedit illi Deus.*

Esprit et matière, selon la belle expression d'un penseur célèbre, l'immortel Pascal, l'homme a la faculté supérieure de sentir, de penser, de juger, de se remémorer le temps passé. Ces facultés lui sont très utiles pour sa conservation, pour le rendre victorieux dans les luttes sans nombre qu'il doit soutenir pendant sa vie entière.

Nous croyons ne pas devoir insister davantage sur les nobles prérogatives que Dieu, dans sa bonté, dans son infini amour, accorde au chef-d'ouvre de sa création.

Nous dirons seulement que les admirables travaux scientifiques dont le but final veut l'amélioration religieuse, morale et physique de la race humaine peuvent suffire pour relever l'homme de la dégradante abjection, à laquelle dans leur orgueuil veulent le ravaler: et le condamner ces imaginations malades qui, foulant aux pieds l'enseignement de nombreuse siècles, les vérités révélées par Dieu lui-même, la science des plus éminents génies, prétendent ne reconnaître dans l'homme qu'un ensemble d'organes mieux perfectionnés que ceux des êtres dont la raison n'est pas le partage. Il en est d'autres, et disons le à l'honneur de l'humanité, ces savants sont plus nombreuse que ne le pense le troupeau vulgaire des matérialistes, il en est d'autres dont le regard ne s'arrête pas avec une désespérante indifférence au bord du tombeau; embrassant un plus vaste horizon, ils admettent, à juste titre, que la destinée de l'homme ne peut finir là où se ment le vermisseau, l'être le plus infime de l'échelle animale: non il lui faut une part plus large, plus noble, plus élevée, et, établissant une incommensurable ligne de démarcation entre l'homme, être pensant par excellence et l'animal qui n'obeit qu'à ses grossiers instincts, ils nous fournissent par là sa preuve irrécusable qu'ils ont conservé l'intégrité de leur intelligence.

La distinction des créatures ne vient pas du hasard ni de la matière première comme le prétendent certains arabes, mais du Dieu Tout Puissant qui a voulu représenter ses perfections infinies par cette merveilleuse diversité des créatures. Il fallait qu'il y eut des créatures intelligentes, ne doivent-elles pas représenter celui qui a tout fait par sa puissance supérieure ?

La supériorité de l'homme lui impose des devoirs sérieux ; il ne

doit pas seulement savoir maîtriser ses passions, mais son intèret lui commande de dompter encore la matière; c'est à l'intelligence de l'homme qu'on s'adresse pour trouver les moyens d'éloigner, de diminuer les dangers provoqués par les agents matèriels lorsque l'on néglige de les diriger conformément à nos besoins. Cependant que de fois ne constatons nous pas combien on perd de vue, en général, soit par indifférence, soit par ignorance, les intérêts les plus chers aux familles, la conservation de la santé. Sous ce rapport, avouons le, l'intelligence de la plupart des hommes reste encore enveloppée dans ses langes, et l'instruction, généralement parlant, ne se trouve pas à la hauteur voulue pour qu'ils puissent se soustraire aux dangers qui les entourent. Ces dangers augmentent, deviennent plus nombreux, tous les jours, par le grand développement qu'ont pris, à notre epoque, les industries modernes. Ils ont acquis une importance incontestable, et il serait plus que temps qu'ils ne fussent ignorés de personne. Nous devons accuser ici la plus déplorable imprevoyance; on oublie trop que la Source de toute sagesse nous a accordé une intelligence pour diriger tous nos pas dans la tortueuse voie de la vie. C'est donc commettre une funeste erreur que de ne pas utiliser les immenses ressources intellectuelles mises à notre disposition, pour empêcher que la matière inerte ne devienne une source de destruction au lieu de servir à un but de conservation.

Au nombre des agents materiels nécessaires à l'exercice des fonctions animales de notre économie, nous plaçons, au premier rang, l'air atmosphérique. Cet agent présente, dans une proportion vraiment admirable, les conditions les plus propres à notre conservation. Ces conditions varient selon les changements atmosphériques, selon l'état electrique, le degré d'humidité ou de sécheresse, la température et, enfin, l'état barométrique de l'atmosphère. Les modifications que l'air subit de ces différents chefs, ne sont pas sans exercer leur influence sur l'organisation animale. Ici l'orgueil de l'homme doit s'abaisser, ici son impuissance est manifeste, car il ne lui est pas donné de commander d'imposer sa volonté aux lois du monde physique; Celui là seul s'est réservé ce droit qui, Créateur de toutes choses, commande aux vagues de la mer. Cependant, à côté de sa faiblesse, l'homme montre encore tout ce qu'il peut pour sa conservation. Il ne peut, il est vrai empêcher la moindre variation atmosphèrique de se produire, mais il a le pouvoir de se soustraire, dans une certaine mesure au moins, aux fâcheuses

influences que les changements de l'air peuvent exercer sur sa santé. C'est ainsi qu'à une température trop rigoureuse il oppose la chaleur artificielle, et que, pendant les brûlantes chaleurs de l'été, il recherche les moyens de se procurer un air frais qui lui permet de respirer plus librement.

L'altération de l'air reconnait d'autres causes nombreuses, dont l'examen réclame une étude approfondie. L'air est corrompu par la décomposition des matières organiques animales et végétales que vient de quitter le principe temporaire de la vie, pour laisser un champ libre à l'activité croissante des agents de l'ordre physique; il est vicié par l'agglomération d'un nombre disproportionné d'individus dans un espace limité, par la mauvaise situation des lieux que, dans quelques contrées, on est obligé de prendre pour séjours. Toutefois, sous ce rapport, les hommes ont, dans un grand nombre de localités, la faculté de choisir une situation plus favorable, mais leur cupidité s'oppose à ce qu'ils préfèrent la conservation de leur santé au désir d'accumuler des richesses dont, plus tard, il ne leur sera pas permis de jouir; il est vicié par une aération insuffisante. La corruption de l'air reconnait encore pour cause très active la décomposition des matières premières que les trois règnes fournissent avec une admirable et inépuisable générosité à nos nombreuses industries dont le grand développement caractérise notre siècle, et qui ont opéré une révolution dans les moeurs sociales dont, depuis bien des années, il a été permis d'a p précier les différents resultats. Cette plus large extension constitue un fait dont notre époque devait être le témoin; elle seule pouvait répondre aux besoins de plus en plus exigeants de la consommation; elle reçut partout un accueil d'autant plus favorable qu'elle fournit aux gens de finance de satisfaire leur soif de l'or. Une autre cause de ce remarquable événement nous la trouvons dans les admirables progrès de la science à cette grande différence près que, de même que la source d'où elle emane, elle veut le bonheur mais non le malheur des masses. Aussi, à côté des dangers que les industries provoquent, la bienveillante science indique les mesures qu'on doit leur opposer. Quoi qu'il en soit, on ne peut perdre de vue que c'est cet air corrompu par les causes que nous venons d'énumerer, par les causes bien plus nombreuses encore que nous examinerons dans le corps même de notre travail, on ne peut oublier, disons nous, que c'est cet air qui a le

funeste privilège de provoquer le développement des maladies sporadiques, d'alimenter les maladies contagieuses. C'est lui encore qui permet un accès facile, une libre entrée aux maladies épidémiques, si fréquentes, si meurtrières de nos jours, qui viennent semer, à des intervalles malheureusement trop rapprochés, la mort et l'effroi dans nos provinces, répandre le deuil et la désolation dans les familles, et couvrir d'un voile lugubre des contrées entières, où, jadis, régnaient la vie, l'aisance et le bonheur.

Nous ne voulons et nous ne pouvons l'ignorer: le Tout-Puissant dispose à son gré des châtiments dont son bras vengeur fait peser tout le poids sur les peuples qu'Il veut punir, ce qui nous conduit à devoir avouer que parfois des épidémies viennent décimer les populations sans que nous puissions reconnaître les premières causes qui ont produit leur développement et facilité leur marche dévastatrice; ces épidémies rentrent dans l'ordre moral, et les plus grands savants qui niaient cette origine ne sont jamais parvenus qu'à faire un vain étalage d'hypothèses les unes plus absurdes que les autres, et dont aucune n'a pu acquérir le droit de domicile dans le domaine de la science. Mais s'il convient de s'incliner humblement devant les décrets impénétrables de la Divine Justice, nous devons reconnaître aussi, comme nous l'avons déjà dit, que Dieu a donné à l'homme une intelligence perfectible, qui lui permet d'acquérir une somme suffisante de notions pour améliorer sa situation morale, pour éloigner les dangers qui menacent son existence materielle, de même que ceux qui tendent sans cesse à ravaler la dignité de son âme. Si donc il est donné à l'homme de connaître la nature de ces dangers, s'il n'a qu'à cultiver ses facultés intellectuelles pour trouver les moyens de les combattre, ne sommes nous pas autorisé à accuser l'indifférente imprévoyance des hommes et tout aussi souvent leurs passions, la cupidité en tête, lorsqu'ils dédaignent les hauts enseignements de la Science?

Il y a plus de 3.000 ans qu'on se rendait compte des dangers de l'air corrompu, et alors déjà l'on indiquait quelques moyens pour en empêcher l'influence délétère. C'était quelque chose sans doute, mais disons le, c'était bien peu; on ne constata que l'effet, et ignorant la cause, on négligeait de lui opposer un remède. Quoi qu'il en soit, de nombreux faits, dignes de fixer notre attention, nous prouvent que les moyens d'assainir l'air ne furent pas entièrement perdus de vue; les

savants écrits que nous ont légués les hommes des siècles passés nous prouvent que cette importante question n'a pas cessé de fixer leur attention. Malheureusement on ne pouvait prendre pour guide que l'aveugle routine, d'où il suit qu'on n'employa que des demi-mesures pour combattre un ennemi dont les forces grandissaient d'âge en âge, de génération en génération. Le grand avantage que nous avons sous ce rapport sur nos prédécesseurs, nous le devons aux progrès remarquables des Sciences qui caractérisent le siècle passé et celui où nous vivons. Cette heureuse circonstance impose, de nos jours, des obligations qu'il n'etait pas permis d'exiger à l'époque où les Sciences se trouvaient encore au berceau; cette marche ascendante des progrès scientifiques nous commande, à nous qui avons le droit d'en être fiers, l'accomplissement de nouveaux devoirs, des devoirs plus nombreux, qu'avec la meilleure volonté ne pouvaient remplir les hommes des siècles passés. Ici nous avons le droit de le proclamer tout haut: la Science oblige.

Mais de quelle utilité peuvent-ils être ces progrès de la Science, s'ils restent concentrés dans un cercle d' hommes privilégiés, si l'on négligé d' en communiquer les notions élémentaires aux masses? Ah! nous le savons: on fait grand étalage aujourd'hui de l'instruction que l'on veut répandre parmi le peuple, et on prétend rendre le monde savant en fermant hermétiquement l'école aux principes religieux en l'absence desquels tout enseignement devient pernicieux; on crie tout haut qu'on a trouvé le moyen infaillible de mettre au courant des notions scientifiques les gens du peuple en les convoquant à des conférences publiques! Belle découverte pour servir de marchepied à quelques demi-savants désireux, dans leur orgueil, de faire connaître dans les deux hémisphères, la haute Science de célébrités méconnues, et qui, pour prouver leur prééminence, commencent pour chasser, d'un coup de langue, Dieu de la création pour mettre à sa place le stupide hazard, qui croient étouffer les cris de leur conscience bourrelée en niant l'âme immortelle. Le fait est généralement trop connu pour que nous ayons à entrer dans d'autres détails à ce sujet; disons seulement qu'au lieu d'instruire, ces civilisateurs nouveaux qui devaient venir illustrer le XIXe siècle, ne peuvent qu'abrutir les intelligences, que fournir un aliment pernicieux à des passions qui sourdement minent la classe prolétaire pour éclater avec une barbare violence, lorsque Dieu, fatigué d'user une trop longue patience, se servira de nouveau du peuple, égaré par les plus abominables princi-

pes que jamais ait pu vomir l'enfer, pour écraser les vermisseaux de la terre qui, dans leur inqualifiable ingratitude, ne discontinuent d'insulter à sa toute-Puissance.

Nous n'exagérons pas; les faits qui se passent, de nos jours, prouvent surabondamment qu'au lieu d'instruire la classe prolétaire, on ne cherche qu'à l'exploiter en la pervertissant par des doctrines qui sont appelées à bouleverser l'ordre social; qu'au lieu d'utiliser les progrès de la Science à l'amélioration morale et matérielle du peuple, ces progrès même ne servent que d'instrument entre les mains d'hommes habiles pour exploiter ses forces physiques au détriment de son intelligence, pour satisfaire leur insatiable cupidité.

Voilà l'enseignement de ceux qui, dans leur haine de la réligion, de la morale, de tout ordre social, attaquent les principes fondamentaux indispensables au maintien de la société.

La mission des savants, que Dieu comble du plus grand bienfait qu'il puisse accorder aux hommes, en les faisant participer à sa haute et prévoyante sagesse, la mission de ceux qui ont assumé la grave responsabilité de gouverner les peuples implique des devoirs sèrieux. Tout homme dévoué qui comprend les devoirs que nous avons à remplir les uns envers les autres, qui apprécie le but réel des progrès de la civilisation doit reconnaître que l'hygiène doit avoir une libre entrée partout; elle doit faire l'objet d'un enseignement spécial dans les universités, les écoles industrielles, moyennes et primaires, dans tous les établissements d'instruction; cet enseignement doit recevoir une sérieuse application pratique partout où les hommes se réunissent. Nous devons déplorer que nos prédecesseurs aient trop négligé de recourir aux mesures hygiéniques que réclamait le bien-être des populations: aujourd'hui, en présence de l'augmentation incessante de la population, de l'accroissement des nombreux besoins des familles, quelle que soit leur condition sociale, de la remarquable extension de nos industries, il n'est plus permis de rester stationnaire; il faut hardiment mettre la même à l'oeuvre, dédaigner les demi-mesures, entrer largement, d'un pas assuré dans la voie des progrès, et accorder à l'hygiène le rang qui lui revient de droit parmi les institutions nationales qui doivent sauvegarder le bien-être moral et matèriel de la société.

A ceux qui, condamnés à subir les préjugés, les erreurs de la

vieille routine, méconnaissent la bienfaisante influence de l'hygiène, nous répondons: Dans la vie sociale il ne se présente pas une seule question hygiènique dans laquelle l'air ne remplit un rôle principal. Les traditions qui nous sont parvenues, nous permettent de remonter jusqu'au père de la médecine, l'immortel Hippocrate, né 460 ans avant l'ère chrétienne, pour nous dire que ce grand génie reconnaissait à l'air une grande influence sur l'organisme animal. *Aer est*, nous dit-il, *omnium rerum morborumque causa.*

Ce profond observateur remarque encore que toutes les maladies peuvent devoir leur origine aux différences considérables fournies par la température ou par l'état hygrométrique de l'air. A ce sujet il se prononce comme suit: *A calido supràmodum califaciente, à frigido supràmodum refrigerante, à sicco plus aequo resiccante, et humido etiam plus aequo humectante.*

Est-ce tout? Non, l'homme à jamais illustre que nous venons de citer, indiqua, en s'appuyant sur de nombreux faits que sont venues confirmer les savantes observations de ses successeurs, montra, disons nous, combien de maladies doivent leurs causes et leur invasion aux différents états de l'air atmosphérique, combien, d'un autre côté, l'atmosphère peut exercer une heureuse influence sur l'issue de plusieurs affections de notre économie. Le célèbre vieillard De Cos nous cite, entre autres, plus d'une maladie épidémique, et dans toutes, nous assure-t-il, il constata des variations notables dans l'air et dans les saisons; que ce furent ces changements qui précédèrent le moment qu'elles venaient décimer les populations. Quelque arriérées que fussent à son époque les notions sur la composition de l'air, le génie observateur du grand médecin, reconnut à cet agent si indispensable à l'entretien de la vie des causes suffisamment délétères pour provoquer les maladies générales qui viennent exercer leur lugubre justice sur toute une contrée, d'une ville, d'une localité quelconque. La preuve de ce que nous avançons, nous la trouvons dans le conseil donné par Hippocrate, lorsqu'il prescrit de chasser l'air morbifique au moyen de grands feux. Il est incontestable que de son temps, de même que nous avons eu l'occasion de le constater de nos jours, et qu'on l'observe encore trop souvent, l'absence de sages mesures hygiéniques devait nécessairement entraîner les plus graves conséquences, et que les qualités nuisibles dues à des causes telluriennes, que d'autres conditions antihygiéniques rendaient

plus pernicieuses encore, devaient forcément augmenter, atteindre un haut degré de très nuisible influence sur la santé publique. Mais à l'époque où vecut le grand homme qui fera toujours la gloire de notre Science, les suites de pareille situation devaient être d'autant plus fatales, pour les populations visitées par les épidémies, que les peuples d'alors ignoraient jusqu'aux notions les plus élémentaires de l'hygiène. N'oublions pas que les sciences se trouvaient encore dans la nuit des ténèbres, qu'un voile assez épais les couvrait encore aux yeux même du petit nombre d'hommes privilégiés qui s'efforçaient d'en découvrir les mystères, que l'ignorance des masses avait accumulé des maux tellement enracinés, que les épidémies se jouaient des mesures les plus énergiques, qu'elles ne quittaient les contrées qu'après avoir épuisé leurs forces dévastatrices, qu'après avoir semé partout la mort et la désolation.

Lorsque nous repassons dans nos souvenirs l'histoire de quelques épidémies qui, pendant les derniers siècles, ont plongé notre patrie dans le deuil, dans la plus affreuse misère, c'est alors que nous assistons à des drames qui laissent plus d'une tache dans les sombres annales de la médecine; on s'explique alors, sans pouvoir les justifier, les déplorables désordres provoqués et entretenus, trop longtemps par l'ignorance, par le plus impitoyable et coupable fanatisme. Helas! nous ne pouvons le cacher: les sciences, elles aussi, ont leurs mauvais jours et comptent parfois un funeste temps d'arrêt; c'est alors que l'intelligence humaine est replongée dans la plus abrutissante anarchie, que la médecine est condamnée à subir le joug des alchimistes, des astrologues, des nécromanciens. Cependant, pour ne pas franchir les limites de la justice, il convient de dire que notre époque est loin d'être à l'abri des plus déplorables erreurs, qu'exploitent, au mépris des lois, de la réligion et de la morale, et au grand détriment de leurs victimes, quelques prétendus savants qui avilissent la Science, qui en abusent pour tromper la crédulité publique.

Oublions, s'il se peut, ces tristes vérités et reportons nos regards vers les temps qui ne sont plus. S'ils nous montrent les mauvais moments de la Science, ils nous retracent aussi quelques tableaux d'une situation plus satisfaisante. Nous avons eu l'occasion de citer Hippocrate, de dire que ce génie exceptionnel avait des notions d'une certaine importance en hygiène publique et privée. Mais la Grèce seule ne se fait pas annoter favorablement quand l'hygiène vient réclamer ses droits, plu-

sieurs passages de la Sainte Bible nous prouvent que les chefs des Hébreux furent loin de rester étrangers aux prescriptions hygiéniques, qu'ils appréciaient toute l'importance de cette Science. Ce que nous disons ici est d'autant plus l'expression de la plus exacte vérité, que les règles hygiéniques ne faisaient qu'un corps avec les institutions nationales du peuple de Dieu. Il n'est pas permis de conserver le moindre doute à ce sujet, et nous n'avons pas à craindre le moindre dementi. Lorsque nous voulons approfondir le but réel de nombreux passages des Saintes écritures, une vérité incontestable nous reste acquise, c'est que les préceptes de l'hygiène furent élevés à la dignité des dogmes religieux par Moïse, l'incomparable législateur des temps primitifs.

Il comprenait très bien que l'hygiène entretient une source pure et féconde où les hommes puisent les forces nécessaires à la pratique des devoirs de famille et des vertus sociales; il ne pouvait ignorer que la fidelité à ces principes exerce une grande influence sur le développement physique et le perfectionnement moral du genre humain. Aussi où trouver dans l'antiquité des institutions comparables à celles des Hebreux ?

Toutes n'avaient qu'un but, celui de conserver la santé des citoyens, de sauvegarder la salubrité publique. Les nations païennes peuvent-elles nous opposer un code pareil à celui des Juifs? Evidemment non, car c'est à leur civilisation dépravée, á la licence de leurs mœurs que nous attribuons, à juste titre, l'énervation physique et l'abrutissement moral des peuples qui adoraient des dieux adonnés à tous les vices. Ce furent là autant de causes pour hâter leur décadence.

Les mœurs des Hébreux ne nous montrent certainement pas un peuple qui se distingua par la pratique des vertus; leur histoire nous dit, au contraire, que Moïse fut toujours en guerre ouverte avec le despotisme de leurs vices, avec des vices qui dègradent l'humanité, et que, bien souvent, il implora la miséricorde divine pour détourner la vengeance d'un Dieu justement irrité.

Nous aimons à le redire: nous ne comprenons pas l'utilité des mesures hygiéniques qui s'adressent exclusivement à l'ordre physique; pour être efficaces dans leurs résultats, elles doivent se baser sur les principes éternels de l'hygiène morale. Celle-ci est aussi nécessaire à ceux qui prescrivent les mesures hygiéniques qu'à ceux qui doivent s'y con-

former. Or, nous le demandons, l'hygiène morale n'est-elle pas détrônée partout où les passions, attelées au char de la cupidité, foulent aux pieds les plus saints préceptes ?

Mais revenons aux mesures hygiéniques connues des Hébreux.

Le site de Jérusalem, capitale des Jsraëlites, nous montre une contrée qui est pour ainsi dire la plus élevée du pays, car elle se trouve à 2,000 mètres au-dessus du niveau de la mer. Si elle est la moins fertile, il faut nécessairement que d'autres considérations aient engagé les Hébreux à la choisir de préférence à toute autre, et nous sommes autorisé à croire que la température agréable, due à l'élevation du sol, sous une latitude de 31° 47', les aura décidés à y continuer leur séjour. Cette décision avait donc un but tout hygiénique de la part de ceux qui se seront rappelé que les maladies épidémiques s'arrêtent aux pieds des montagnes.

On le sait, la territoire de l'ancienne ville était formé par les montagnes de Sion, de Moria et d'Acra. On n' ignore pas davantage qu'Agrippa y ajouta une quatrième colline qui servit à construire Bezetha ou la ville neuve. S' il est vrai que la durée moyenne de la vie des habitants d'une ville est d'autant plus limitée, que le sol est moins élevé, on sera de notre avis que, sous le point de vue hygiénique, le sol accidenté de Jérusalem devait être très défectueux. Cette considération ne fut pas perdue de vue, car, plus tard, on comba les ravins dont nous faisions mention plus haut. Le sage Salomon fit agrandir le plateau du Moria, et, pour réaliser ce grand travail, il fit élever du fond de la vallée un mur haut de 400 coudées pour soutenir un immense remblai. Consultez Josèphe Antiq. liv. XVIII, chap. III, § 9.

De même qu'aujourd'hui, les heureux du siècle furent mieux partagés que les autres classes. Pour nous convaincre, nous n'avons qu'à visiter les quartiers et les rues occupés par les uns et les autres. C'est ainsi que nous trouvons les artisans, les boulangers, les lainiers, les engraisseurs d'animaux dans des rues étroites, tandis que d'autres plus larges étaient formées par des maisons de maître. Ces dernières étaient bâties entre cour et jardin, et de hautes murailles les protégeaient contre le bruit et la poussière. Nous trouvons encore cette dernière disposition dans différentes villes modernes des climats chauds.

L' erreur serait grande de ceux qui croiraient que le pavage des

rues, cette mesure hygiénique par excellence, doit son origine aux temps modernes; nous trouvons dans l'ouvrage précité, livre VIII, chap. VII, § 4, que le roi Salomon fit venir du basalte du pays de Basan, pour paver les routes et les rues de Jérusalem.

L'utilité des carrefours ne fut pas moins bien appréciée; nous constatons que la grande ville était pourvue de vastes places publiques, où le peuple se réunissait, et qui servaient à différents marchés.

Dans le cours de notre travail nous aurons à nous occuper de l'influence que la nature des matériaux qui entrent dans la construction exerce sur la salubrité des demeures ; il faut croire que cette influence était parfaitement connue des Hébreux. Pour la construction des édifices publics, ils employaient le basalte, le calcaire grossier, le marbre, le granit, le bois de cèdre, d'acacia et de sycomore, sans oublier le fer et le cuivre. Dans celle des maisons particulières, on se servait d'argile mêlée de paille, de briques, ou bien encore de petites pierres. Observons, toutefois, que le choix des matériaux variait, qu'ils étaient loin d'être toujours les mêmes à toutes les époques de l'histoire des Israëlites.

C'est ce que nous prouve, entre autres, le passage suivant que nous trouvons dans Isaïe, chapitre IX. v. 9.

« Les maisons de briques sont tombées, mais nous en bâtirons de pierre de taille ; ils ont abattu les toits de sycomore, mais nous en éleverons de bois de cèdre en leur place. »

Il est incontestable que l'hygiène des habitations devait gagner à ce changement.

Les architectes de cette époque éloignée appréciaient très bien les qualités utiles ou nuisibles des substances dont on composait le ciment. Celui-ci consistait en asphalte, mais, le plus souvent, on se servait d'un mélange hydrofuge de chaux composé de plâtre et de cendres. On doit admettre toutefois que, ce moëllon ne réunissait pas des conditions hygiéniques suffisantes, si nous nous rapportons aux chapitres du Lévitique. Nous y trouvons, en effet, que le salpêtrage des murs avait atteint assez souvent un tel degré d'insalubrité, qu'il résistait aux mesures hygiéniques les plus énergiques. Voilà ce que nous disent les vers. 33, 48 du chapitre XVI. Il résulte de leur prescription que, bien souvent, des maisons furent condamnées à la démolition.

Il ne peut pas être sans intérêt de donner quelques détails concernant la disposition intérieure des habitations, telle qu'elle était observée à l'époque prospère de la ville sainte. Nous pouvons dire que la plupart des maisons avaient au moins un étage. Le rez-de-chaussée était réservé au salon, et les chambres à coucher occupaient l'étage. Les chambres de derrière étaient mises au service des femmes. Les appartements étaient éclairés par des fenêtres que fermaient des treillis. C'est ce que nous apprend le verset 6, chapitre VII des Proverbes. Nous y lisons:

« Comme je regardais à la fenêtre de ma maison par mes treillis. »

Quant au toit, sa construction était très favorable pour jouir de la fraîcheur; il était plat, et les Hébreux y faisaient un fréquent séjour. Il présentait encore cette particularité, qu'on y trouvait un cabinet occupant un de ses côtés, et servant de logis aux étrangers qui venaient visiter la famille.

Cependant la ventilation de ces demeures devait laisser beaucoup à désirer, vu qu'elles étaient dépourvues de cheminées. On nous demandera comment on préparait les mets en l'absence de ce grand ventilateur? Notre réponse ne se fera pas attendre: la cuisine se faisait dans la cour. Mais au moins devait-on échauffer les appartements pendant les froides saisons? Pour obvier aux exigences des rigueurs de l'hiver on plaçait, dans les chambres, des brasiers remplis de noyaux de dattes ou de prunes incandescents, et recouverts de tapis. C'est ce que nous prouve un passage de Jérémie, au verset 22 du chap. XXXVI.

« Le roi, y est-il dit, était dans son appartement d'hiver, au neuvième mois, et il avait devant lui un brasier rempli de charbons ardents ».

Le même mode de chauffage est encore en usage actuellement dans le midi de l'Espagne. On se rend facilement compte des graves inconvenients inhérents à ce vicieux système.

Par contre les Hébreux ne séjournaient pas dans leurs caves, et, par cette louable habitude, ils éloignaient une grande cause d'insalubrité. De nos jours, on veut se dédommager, dans presque toutes nos villes, de l'espace trop étroit des maisons, en établissant des tanières dans le sol. Nos pères ignoraient le déplorable usage de ces tristes

tombeaux. Il est vrai de dire que par cette sage prudence bien des maladies ne venaient pas les accabler qui, aujourd'hui, sont le partage de ceux qui font leur principal séjour dans les caves. Plus prudents que nous, les Européens, qui habitent actuellement les régions tropicales, ont adopté les usages des anciens Jsraëlites, ils ne font pas usage des caves comme habitation. Le rez-de-chaussée lui-même ne leur sert de demeure que très exceptionnellement; il a une toute autre destination, car on en fait des magasins et des dépôts. La ventilation de leurs maisons continue sans interruption; les fenêtres restent toujours ouvertes, et il en est beaucoup qui sont dépourvues de vitres. Pour empêcher les inconvénients que ce système pourrait causer pendant la nuit, on a soin d'entourer les lits de moustiquaires.

Rentrons dans la ville de Jérusalem, et nous verrons qu'elle a subi le sort de beaucoup de capitales des nations les plus puissantes de l'antiquité. La ville moderne ne conserve plus rien de ses anciennes constructions. Le brillant séjour des grands hommes qui illustrèrent la nation Jsraëlite ne laisse plus les moindres traces de son antique splendeur. Des habitations dont nous venons de donner quelques détails on peut se faire une idée plus ou moins satisfaisante, lorsqu'on examine les ruines très bien conservées des villes contemporaines de Palmyre, de Baallek et de Gedora. Le célèbre Seetzen nous fournit une belle description des restes de cette dernière ville, que quelques uns appellent encore du nom de Djérasch.

Il suit des renseignements qui précèdent que les Hébreux attachaient un assez haut prix à la salubrité de leurs habitations. Mais il en est des nations, comme des familles; une fois qu'elles tombent en décadence, le désordre remplace l'ordre. Dès que ce dernier n'exerce plus son bienfaisant empire, la pratique des vertus disparaît pour laisser un libre champ aux vices. Cette verité, que feraient bien de mettre à profit les gouvernements modernes, est confirmée par le tableau que, dans son Itinéraire, trace de Jérusalem l'illustre Comte de Chateaubriand.

Lisez le passage que nous trouvons dans ce remarquable ouvrage, et vous aurez une preuve irréeusable du peu de soins que, de nos jours, on prend de la police sanitaire dans la vieille cité.

« Vous vous égarez, nous dit l'illustre voyageur, dans de petites rues non pavées, et qui montent et descendent dans un sol inégal,

et vous marchez dans des flots de poussière, ou parmi des cailloux roulants. Des bazars voûtés et infects achèvent d'ôter la lumière à la ville désolée; quelques chétives boutiques n'étalent aux yeux que la misère, et souvent ces boutiques mêmes sont fermées dans la crainte *d'un Cadi*. Personne dans les rues, personne aux portes de la ville; quelquefois un paysan se glisse dans l'ombre, cachant sous ses habits les fruits de son labeur, dans la crainte d'être dépouillé par le soldat ».

Ces quelques lignes suffisent pour nous dire quelle doit être, aujourd'hui, la situation hygiénique de Jérusalem; cette ville aux gigantesques et douloureux souvenirs. Helas! Combien ne s'est-elle pas réalisée la lamentation que le prophète Jérémie fait entendre lorsqu'il s'écrie:

Chapitre II. verset 8.

« *Cheth.* Le Seigneur a résolu d'abattre la muraille de la ville de Sion: il a tendu son cordeau et il n'à point retiré sa main que tout ne fût renversé: le boulevard est tombé d'une manière déplorable; et le mur a été détruit de même. »

Verset 9 « *Teth.* Ses portes sont enfoncées dans la terre; il en a rompu et brisé les barres: *il a banni* son roi et ses princes parmi les nations: il n'y a plus de loi, et ses prophètes n'ont point reçu de visions prophétiques du Seigneur. »

Que nous dit-il encore au verset 15 du même chapitre?

Verset 15. « *Samech.* Tous ceux qui passaient par le chemin ont frappé des mains en vous voyant. Ils ont sifflé la ville de Jérusalem en brantant la tête et disant: Est-ce là cette ville d' une beauté si parfaite, qui était la joie de toute la terre?

Et enfin au verset 11 du chapitre IV.

Verset 11. « *Caph.* Le Seigneur a satisfait sa fureur; il a répandu son indignation et sa colère; il a allumé un feu dans Sion qui l'a devorée jusqu'au fondements. »

Verset 12. « *Lemed. Les rois de la terre et tous ceux qui habitent dans le monde n'auraient jamais cru que les ennemis de Jérusalem, et ceux qui la haïssaient, dussent entrer par ses portes.*

Nous aurions à faire une ample moisson de renseignements très intéressants, très instructifs, s'il nous était permis de passer en revue, dans ses minutieux détails, la situation hygiénique des peuples de l'antiquité.

Tout nous dit que l'hygiène fut l'objet constant de leur prévo-

yante sollicitude. Personne ne peut ignorer que les législateurs des siècles les plus reculés s'occupaient sérieusement des mesures qui doivent sauvegarder la santé des hommes; ils en reconnaissaient tellement bien la haute utilité que leurs codes renferment de nombreuses prescriptions hygiéniques.

Cette heureuse prévoyance des anciens législateurs ne doit pas nous étonner; il convient de nous représenter les peuples qu'ils gouvernaient sous un autre point de vue que nous envisageons les populations des siècles plus rapprochés de nous: remarquez, en effet, que moins nombreux au commencement de la société humaine, les peuples avaient un motif sérieux d'attacher une grande importance à tout ce qui pouvait conserver un plus grand nombre d'hommes et les rendre robustes. Aussi, à aucune époque la gymnastique corporelle fut-elle plus en honneur, et les nations guerrières tenaient-elles plus particulièrement à tout ce qui peut développer les forces du corps.

Consultez l'histoire des peuples guerriers qui se faisaient la guerre sans relâche, qui n'employaient une paix exceptionnelle et momentanée que pour se préparer à de nouveaux combats, avec un rédoublement du plus affreux acharnement, et vous vous expliquerez leurs fréquents exercices dont le but principal fut de former des hommes vigoureux. C'est qu'il leur importait, avant tout, de disposer de légions armées, composées toutes de soldats capables de braver les rigueurs des saisons, les températures les plus variables, de se soumettre aux plus rudes privations.

Les jeunes Romains, pour ne pas en citer d'autres, nous fournissent un frappant exemple de ce que nous avançons. Dès leur jeunesse, on les conduisait journellement au Palestre et au Gymnase, où ils s'exerçaient au pugilat, à la lutte, au jet du disque, à la course à pieds, à cheval et en char. Ces exercices endurlissaient leurs corps, et on comprend combien ils leur facilitaient les difficultés du service militaire, combien ils les rendaient propres à supporter les fatigues de la guerre.

Ces fatigues nous semblent inouïes, et à notre époque efféminée, nous nous rendons difficilement compte qu'il se soit trouvé des hommes qui aient pu s'y soumettre. Les derniers peuples qui nous en présentent un dernier et frappant exemple sont nos vaillants frères Bataves, dont la bravoure parvint à affranchir la vieille et noble Néerlande du

despotisme que prétendaient lui imposer quatre puissances coalisées, et les Français qui, après une lutte sans pareille dans l'histoire moderne, furent vaincus dans les plaines de Waterloo. Ce fut là encore qu'un descendant de la noble race des Nassau, le chevaleresque Guillaume II, d'illustre mémoire, versa son sang pour l'indépendance de sa patrie.

Mais déjà l'immoralité avait jeté de profondes racines dans la société romaine; aussi croyons nous que les lois du peuple roi remplissaient un but hygiénique, en autorisant les jeunes gens á se marier pour les préserver contre les séductions des courtisanes.

Une sage mesure, nous la trouvons encore dans les charges exceptionnelles imposées aux célibataires.

Cette dernière mesure, nous le savons, ne serait pas admise aujourd'hui que les moeurs ont dépassé les limites d'un sage liberté. Helas ! de ces moeurs nous n'avons pas le droit de nous montrer fiers, car elles nous ouvrent de plus en plus une large voie á la dégradation physique, à un déplorable abaissement des caractères, à l'abrutissement des intelligences.

Nous ne pouvons oublier combien les Romains des premièrs temps de la République se faisaient remarquer par leur frugalité et leur tempérance. Leur entretien ne demandait que deux repas, dont restaient bannis les mets succulents et les excès bacchiques.

Nous trouvons une excellente mesure hygiénique, pour cette époque, dans la défense faite aux femmes de faire usage de vin; les hommes ne pouvaient le boire qu'après avoir atteint l'âge de trente ans. Cette sévérité a lieu de nous étonner, mais bien à tort; remarquez, en effet, que l'hygiène a besoin de lois protectrices comme toute autre institution dont le but veut le bien-être des peuples. Ces restrictions de la loi romaine nous paraissent trop exclusives à nous hommes d'un siècle qui se fait remarquer par un amour si outré des libertés, que plusieurs d'entre elles sont détruites et remplacées par la plus despotique licence. La liberté individuelle ! où est il qui ne voudrait la voir jouir de tous ses droits compatibles avec ses devoirs? Mais nous le demandons, en use-t-on dans les limites que prescrit la prévoyante hygiène? Millefois non, non. Pourquoi ces mesures sévères que nous voyons en vigueur dans les contrées du Nord contre ceux, qui abusent des liqueurs fortes? Pourquoi ces sociétés de tempérance dans d'autres provinces?

C'est que la liberté individuelle comprend si peu ses véritables intérêts qu'on a sagement décidé dans ces pays pour sauvegarder la moralité publique, le bien-être des familles, de resserrer les limites de ses droits, de ne pas permettre à l'homme de se ravaler au-dessous de la brute, de provoquer journellement des scènes scandaleuses, de détruire le bonheur de la vie de famille, de causer les désordres les plus affreux, de s' enfoncer de plus en plus dans le bourbier infect des vices les plus abominables, de ne pas reculer même devant des crimes qui deshonorent l' humanité. Depuis quelques années la hideuse intempérance fait tous les jours les plus déplorables progrès et dans certaines circonstances surtout, dans les émeutes par exemple, vient en grande aide à quelques ambitieux qui exploitent les passions du peuple pour réaliser leurs coupables projets. Malheureusement l'ivrognerie est un vice qui résiste à tous les remèdes, et il est à craindre que les mesures prises, en Belgique, par les autorités de quelques villes n'atteindront pas le but que l'on se propose.

Ici nous pouvons le repéter: *quid leges sine moribus?* Ne condamnons donc pas la sévérité de la législation romaine ; elle voulait prévenir un abus que nous hommes d'un siècle de progrès, nous sommes forcés de punir.

Mais Rome est parvenue à l'apogée de la gloire ; sa prospérité croissante l'éblouit à un tel point qu'elle ne voit pas l'abime qui lentement s'élargit pour l'engloutir. Le luxe qui aveugle les masses, le luxe qui plonge dans la mollesse les peuples jadis recommandables par leurs mâles vertus, finit aussi par efféminer la nation la plus guérrière du monde.

Les richesses qu'avaient dû lui livrer les peuples vaincus, eurent le funeste pouvoir de faire oublier peu à peu la simplicité des moeurs romaines, et le Peuple-Roi, qui, pendant des siècles, avait asservi l'univers et imposé ses volontés à toutes les nations, devint l'humble esclave des passions les plus honteuses. Toutefois les habitudes patriarchales des Romains avaient jeté de si profondes racines, que ce ne fut que lentement qu'elles cédèrent la place au luxe et au funeste oubli des vertus qui seules peuvent conserver les nationalités. Mais l'opulence des nations vaincues fut bientôt l'arme la plus puissante pour dompter les légions des braves qui jusque-là n'avaient recueilli que les palmes de la victoire; cette opulence hâta la ruine de Rome.

Condamnés à croupir désormais dans le vice, les Romains n'eurent plus le pouvoir de l'arrêter sur les bords du gouffre qui devait engloutir et leur gloire et leur puissance. Les guerres civiles, le règne efféminé de presque tous les empereurs, leur cruel despotisme abattirent l'orgueil d'une nation qui put enfin se convaincre que les Etats les plus florissants, une fois que ceux qui les gouvernent s'écartent des bases fondamentales qui font leur force, et foulent aux pieds les lois imprescriptibles de la justice, que ces Etats sont condamnés à un complet anéantissement. C'est la loi éternelle de la justice de Dieu, qui sait attendre parce qu'Il est éternel, et qui, bien souvent vient frapper les nations comme les familles au moment même qu'elles se font une trompeuse illusion sur la réalité de leur situation.

Quelles furent maintenant les habitations de Rome? Nous pouvons assurer qu'elles ne furent pas construites dans les mêmes conditions aux différentes époques de l'histoire romaine. Les premières demeures se firent remarquer par leur simplicité; peu vastes, elles répondaient aux besoins de ces hommes vigoureux dont la vie se passait, pour la plus grande partie, dans les camps et le forum. Elles étaient bâties en bois, mais le grande nombre des incendies, qui venaient dévaster si souvent la ville de Rome, fit abandonner un genre de construction qui, du reste, ne pouvait satisfaire aux exigences de l'hygiène. Les améliorations hygiéniques furent une conséquence nécessaire de l'extension de plus en plus grande du luxe; elles offraient toutes les recherches réclamées par la vie sensuelle dont les familles privilégiées avaient propagé le funeste exemple. Ce qui, plus tard, devait contribuer beaucoup à l'assainissement des maisons, ce fut l'établissement des égouts dont la construction remonte au règne de Tarquin l'ancien. Ces cloaques sont si bien faits, qu'aujourd'hui encore ils attirent l'attention de nos architectes.

Une autre circonstance non moins favorable à la salubrité des habitations romaines, nous la trouvons dans le pavage des rues de la capitale ; ces rues étaient revêtues de pierres qui remplaçaient le sable et les cailloux dont elles étaient couvertes dans les premièrs temps.

Aux mesures hygiéniques que nous annotons chez les Hébreux et les Romains, nous devons ajouter le soin que l'on prenait de fournir aux habitants des grandes villes une eau pure et abondante. Il est incontestable que ces mesures devaient exercer une heureuse influence sur la

tenue des habitations, et que l'air qu'on y respirait devait se trouver dans des conditions relativement satisfaisantes et compatibles avec la santé de ceux qui les occupaient. Un fait certain, c'est que dans une certaine mesure, les travaux publics exécutés dans un but hygiénique répondaient aux besoins de l'ancienne civilisation. Malgré qu'on ne puisse pas l'accepter sous ses diverses formes, que, sous plus d'un rapport, elle est loin de se trouver à l'abri d'une sévère mais légitime appréciation cette même civilisation fut assez avancée pour mériter de fixer l'attention de ceux qui ont l'habitude de soumettre à un examen impartial les moeurs des siècles passés.

Il importe que l'on ne se place pas ici, à un point de vue exclusivement personnel, mais l'équité et la loyauté exigent qu'on tienne compte des diverses circonstances qui se présentent à nous à mesure que nous avançons dans l'étude des moeurs de ceux qui nous ont précédés dans la vie des générations.

La société romaine que nous avons dû juger sévèrement nous montre une époque où les arts avaient atteint un haut degré de perfection, où les lettres nous mettent en présence de monuments impérissables dus au génie de ses grands hommes, qui nous fait admirer une nombreuse cohorte d'illustres littérateurs et artistes, qui, certes n'ont pas été surpassés, malgré la présomptueuse prétention des derniers siècles, du nôtre surtout. Si nous exceptons la peinture à l'huile, les progrès de la physique et de la chimie, les sciences cultivées par les Vésale, les Van Helmont, les Boerhave, les Ambroise, Paré et mille autres qui ont fait faire un pas de géant aux sciences naturelles, nous ne rencontrons que des imitateurs et des copistes des anciens temps. A l'époque où florissaient les Virgile, les Horace, les Ciceron, nous comptons aussi des savants qui utilisaient leur haute intelligence à l'amélioration de leurs contemporains. Il suit de là qu'ils ont indiqué nécessairement dans certaines limites, les moyens les plus propres à prévenir les maladies, et par conséquent les mesures hygiéniques les plus convenables à l'entretien de la santé. Pour ne pas outre passer les limites de notre introduction nous croyons devoir ne pas nous étendre davantage à ce sujet. Passons donc à un autre ordre d'idées, et disons que les considérations que nous avons passé en revue nous conduisent à examiner le degré de civilisation de nos ancêtres, pendant la domination romaine.

Les Belges et les Bataves ne se soumirent au joug du plus grand

capitaine des siècles passés qu'après une lutte acharnée de sept ans. Incorporés dans les légions du plus grand guerrier que l'immortelle république ait jamais placé à la tête de ses innombrables armées, ils contribuirent pour une large part aux victoires de Rome. S'ils ne furent pas supérieurs aux Romains, au moins furent-ils leurs égaux pour la bravoure et la discipline. Ce que nous avançons ici est confirmé par Jules-César lui-même, qui les cite comme les premiers soldats du monde. Voilà donc un rapprochement intime entre le peuple conquérant et le peuple conquis, et qui devait nécessairement préparer la civilisation de nos contrées. Il ne pouvait en être autrement, vu qu'un peuple barbare et conquis, mis en contact avec un peuple civilisé, ne reste pas longtemps sans avoir la conscience de son infériorité intellectuelle et morale, et adopte, pour se mettre au niveau du vainqueur, ses mœurs et ses institutions. Aussi, nos ancêtres subirent-ils bientôt l'influence de la civilisation romaine. Pour prouver notre opinion, il ne nous serait pas difficile d'indiquer dans nos provinces, de nombreux monuments dont l'origine remonte à la domination des Romains.

Nos pères, divisés avant en peuplades errantes, et dispersés dans leurs vastes et mystérieuses fôrets, éprouvèrent bientôt le besoin irrésistible de se rapprocher; de se donner une plus forte somme de puissance par un lien social. Ce lien se resserra davantage, plus tard, sous la bienfaisante influence du développement de l'industrie et du commerce. Serait-il nécessaire d'ajouter que ces deux fécondes sources, où une nation puise des forces plus vitales pour assurer son existence, avaient aussi le pouvoir d'effacer peu à peu le caractère farouche et belliqueux de nos valeureux ancêtres? S'il est vrai de dire qu'il fut remplacé par la civilisation, il est tout aussi juste de ne pas oublier que cette même civilisation ne parvint jamais à faire perdre cet esprit enflammé d'indépendance, cet amour de la liberté qui se sont perpétués et qu'ont acceptés avec reconnaissance les générations qui se sont succédé, pour en léguer le noble héritage à notre époque.

Les princes qui ont oublié cette grande vérité ont toujours fini leur carrière sur la terre étrangère, loin de la Belgique qu'ils avaient trahie.

L'esprit intelligent des Belges et des Bataves ne resta pas inférieur à celui des Romains; c'est assez dire que, de même que leurs vainqueurs, ils cultivèrent les arts, les lettres et les sciences. Il s'en

suit que l'hygiène dut fixer leur attention, et nous aimons à croire qu'on ne négligea pas les mesures favorables à la salubrité publique, qu'on en apprécia toute l'utilité pendant les quatre siècles et demi, que nos provinces restèrent soumises à l'empire romain.

Cependant, bien des causes contribuèrent à faire décheoir Rome de sa grandeur; nous en avons cité quelques-unes.

Nous y voyons déjà les arts d'imagination et les sciences en pleine décadence, au moment que devenue faible et chancelante, les nations barbares, dont elle était rapprochée, dont les frontières touchaient pour ainsi dire à l'empire, la faisaient trembler par leurs fréquentes invasions. Cette décadence fut l'un des présages qui d'ordinaire annoncent l'approche d'un effroyable cataclisme, qui engloutit la société dans son tourbillon, et vient changer la face politique du monde. Devenus impuissants par la vicieuse direction qu'ils avaient donnée à la civilisation, les Romains sont réduits á ne plus pouvoir réprimer leurs formidables ennemis.

Aussi, n'est-il pas bien difficile de s'expliquer que nos ancêtres saisirent cette occasion pour secouer le joug étranger. Malgré qu'il fut absolu dans sa toute puissance, le gouvernement dissolu de Rome, après avoir perdu toute force, toute action, devait nécessairement laisser échapper de ses mains débiles l'administration des provinces éloignées, il devait concentrer le peu d'activité qui lui restait sur l'Italie, le dernier refuge de sa puissance expirante, de l'Italie d'où devait même disparaître le noyau et l'âme du vaste empire qu'avaient enfin épuisé l'activité énervante des passions les plus efféminées, la guerre civile, et un ennemi plus redoutable encore, nous voulons dire, le despotisme.

La ville éternelle des Césars resta encore seule debout quelque temps, au milieu de son antique puissance, pour disparaître bientôt dans l'abîme d'un torrent qui emporte, en même temps que la civilisation, les sciences, les lettres et les arts.

Mais le retour vers un état social normal, seul capable de maintenir la société, eut été bien plus long à se faire attendre, si une nouvelle et puissante influence ne lui fut venue en aide. Cette influence quelle est-elle? Elle nous est fournie par le triomphe du Christianisme. Les dogmes de ce culte renferment des principes civilisateurs par excellence. Ils hâtèrent les progrès de l'intelligence et développèrent avec

une grande vigueur les germes de cette civilisation que l'esprit dévastateur des barbares n'était pas parvenue à arrêter dans leur origine.

La civilisation née du Christianisme devait avoir des suites mille-fois meilleures pour l'humanité que celle du paganisme, vu que ses nouvelles doctrines provoquèrent une réforme complète dans l'ordre social. Quelle mission sublime que celle de ces hommes modestes et vertueux qui furent chargés de propager les préceptes du nouveau culte, donné au monde par le divin Rédempteur ! Il nous semble que ceux qui, enflammés de l'esprit saint, préconisaient l'humilité dans la grandeur, la résignation dans l'infortune, l'égalité et la fraternité parmi les hommes, devaient reconnaître la solidarité entre le bien-être moral et matériel, et, sans le moindre doute, ces premiers apôtres du catholicisme ont ils, par leur enseignement, répandu des notions hygiéniques parmi les populations.

Dans son épitre aux Romains, l'apôtre Saint-Paul ne dit-il pas, au verset 4 du chapitre 14:

Que celui qui a le don d'enseigner enseigne avec application ?

D'ailleurs, le code admirable des Chrétiens, qui surpasse toutes les lois que les législateurs ont données au monde, depuis des siècles, pour assurer le bonheur des peuples, ce code renferme, du commencement à la fin, des principes de la plus haute moralité. Cependant les cruelles persécutions exercées contre les Chrétiens, et qui n'ont servi qu'à en augmenter le nombre n'étaient pas de nature à encourager les progrès scientifiques, littéraires et artistiques.

Ce ne fut qu'après l'éclatante conversion de Klodwig, que nos ancêtres cultivèrent de nouveau les sciences et les arts, mais leurs progrès furent timides et chancelants.

Ce fut vers le septième siècle que nous voyons se former dans notre contrée les premières associations réligieuses qui passèrent leur temps entre la pratique de leurs devoirs religieux, le dèfrichement des terres incultes et la culture des sciences. On comprend quelle heureuse influence les pieux savants devaient exercer, par leur vie exemplaire et leur science, sur des peuples plongés dans la barbarie. Mais le mouvement scientifique, qui peu à peu eut étendu son cercle au delà de l'étroit espace dans lequel il se trouva renfermé, fut de nouveau interrompu par l'invasion des nations barbares. Ce furent elles qui renversèrent Rome, et si nous leur reconnaissons quelque respect qu'elles

semblaient porter au Christianisme, il ne fut, certes, pas assez puissant pour imposer silence à leur cupidité, à leurs brigandages et à leurs rapines. Aussi à quel triste spectacle n'assistons nous pas! Les Huns, les Vandales, les Alains détruisent impitoyablement les monastères, et ensevelissent sous leurs ruines les trésors scientifiques qu'on avait si laborieusement rassemblés.

Klodwig, Charles Martel, les Pépin, Charlemagne, toutes ces grandes figures du moyen âge, et à qui on ne peut contester leur génie supérieur, auraient pu rendre de grands services á la civilisation, et faire revivre les sciences, s'ils étaient parvenus à réaliser leur projet, celui de centraliser le pouvoir, d'établir la monarchie sur l'unité du gouvernement: mais leur volonté, quelle que fût son énergie et tous leurs puissants efforts durent céder à l'irrésistible résistance que la société d'alors, que nous trouvons plongée dans les ténèbres de l'ignorance, opposait à leurs grandes idées, à leur noble entreprise. Ces guerriers intrépides, dont la gloire a survécu à l'oubli des siècles, dont la mémoire sera encore en honneur dans la postérité la plus reculée, durent se reconnaître impuissants pour renverser l'édifice féodal si opposé à toute émancipation intellectuelle que les seigneurs restaient étrangers à toute instruction. Inébranlable sur ses vieilles bases, la féodalité ne fut détruite que par le bras terrible des peuples sur les quels avaient pesé, pendant une trop longue série de siècles, un joug odieux, sans le moindre respect des lois divines et humaines.

Sous le règne despotique de la féodalité, le plus bel apanage de l'homme, son intelligence fut donc entièrement négligée; elle ne put s'élever à ces larges et nobles idées qui faisaient jadis la gloire de Rome, mais qui aussi reçurent une nouvelle et plus féconde impulsion sous la puissante et bienfaïsante influence du Catholicisme. Ce qui le caractérise c'est que, de tout temps, il a reconnu que l'esprit humain ne peut rester stationnaire mais qu'il doit s'élargir dans la voie des vérités éternelles, dans celle des progrès utiles. Quoi qu'en disent ses haineux détracteurs, le Catholicisme ne veut pas que la Société se trouve sous l'empire d'idées étroites et du dégradant sensualisme. Il n'y a que les adversaires de tout culte positif qui puissent nourrir le coupable désir de créer à la Société une situation aussi anormale, aussi opposée à sa destinée et qui, si leur but put jamais être atteint, la ferait rentrer dans la plus brutale barbaire.

Comment espérer alors que chaque jour ne voie disparaître une vérité, qu'une nouvelle erreur ne vienne s'enraciner dans la société, pour augmenter la somme déjà assez forte des préjugés les plus funestes ! Il est donc juste de dire que ceux qui prètendent, dans leur déloyal jugement, que nous voulons refuser l'instruction du peuple, veulent au contraire lui cacher la vérité, que leur but réel n'aspire qu'à ce que l'ignorance s'empare de plus en plus des esprits, et devienne surtout retive à la voix de la raison.

Grace au Catholicisme qui, malgré les rudes épreuves qu'il devait subir, n'avait cessé un instant, de veiller au bien-être des peuples, nous pouvons espérer de voir les sciences, les lettres et les arts sortir de leur longue enfance; au neuvième siècle, une ère nouvelle surgit au plus grand bénéfice de l'humanité. Le résultat eut eu de meilleurs résultats si la barbarie, qui n'était pas bien près de disparaître de l'Europe, n'eut continué d'envelopper le moyen âge. Disons toutefois qu'à cette époque l'esprit humain n'a pas été dépourvu d'une certaine gloire. Expliquons nous: Charlemagne est assis sur le plus beau trône du monde; il porte en même temps que la Couronne de Rome celle de la Lombardie, et gouverne le plus vaste empire de la terre. Supérieur à tous ses contemporains par son génie, ce souverain illustre domine son époque de toute la hauteur de sa vaste intelligence. Voulant réaliser le plan colossal de Klodwig, de Charles Martel, des Pépins, ce grand prince fait des efforts inouïs pour établir la monarchie universelle, et il se voit entraîné de guerre en guerre pour l'accomplissement de son grandiose projet. Centraliser et consolider le pouvoir central, raffermir non-seulement pour le présent l'édifice social élevé par ses mains, mais lui donner une dose suffisante de forces pour affronter les dangers de l'avenir, tel fut le but des travaux jamais interrompus du grand homme. Plus prudent que ses aïeux, Charlemagne n'a pas oublié les leçons du passé, et son esprit perspicace lui fait entrevoir les probabilités de l'avenir. Ce n'est pas sans une légitime inquiétude qu'il pressent la dissolution de son vaste empire, et qu'il en appréhende les fâcheuses suites. Il ne doute pas des forces dont il dispose pour dompter les ennemis des progrès, mais il n'ignore pas davantage les causes de la faiblesse de son empire; il veut augmenter les premières et paralyser les dernières, en tempèrant l'effet des pouvoirs de l'Etat, en utilisant sa politique à isoler les uns des autres ses nombreux vassaux, pour

les réduire par ce moyen à l'impuissance. Helas ! quelque long que fût le règne du plus grand homme du moyen âge, il eut fallu au delà de 47 ans pour combattre l'instabilité et les révolutions de cette époque. Or, l'influence de ces révolutions fut assez grande et absolue pour détruire soudainement l'oeuvre colossale d'un monarque que l'histoire compte, à juste titre, non-seulement parmi ses plus grands guerriers, mais qu'elle place encore au premier rang des législateurs.

Quoi qu'il en soit, le règne du grand capitaine eut toujours pour les temps à venir les conséquences les plus heureuses, d'une portée immense pour l'esprit vivace et plein d'ardeur des générations futures, auxquelles l'amour de la liberté finit par accorder le beau triomphe de l'indépendance.

Partisan zélé du progrès intellectuel, Charlemagne attire à sa cour les hommes illustres qui se font remarquer dans la culture des sciences, des arts et des lettres. Tous nous savons que le siége du gouvernement était aussi celui d'une académie savante qui comptait pour membres tous les grands de la cour, et avait pour président l'illustre empereur. Le savant Alcuin, le plus distingué parmi les savants de cette époque, lui avait appris la rhétorique, l'astronomie, la dialectique.

Rien ne peut dès lors nous étonner qu'un guide pareil lui inspira un amour plus prononcé encore pour les langues et les sciences. Aussi recueillit-il tous les poèmes franks dont il apprécia le mérite. Lorsque nous comparons la littérature qui fut une des gloires du règne de Charlemagne, avec celle que nous trouvons en Belgique et dans les autres pays de l'Europe, avant qu'il s'assit sur le trône des Césars, quelle immense différence ne constatons nous pas ! Ici nous nous trouvons en présence d'une curieuse collection de nombreux sermons, de légendes en nombre non moins considérable, mais qui se distinguent les uns comme les autres par leur naïve simplicité ; ce sont autant d'écrits qui se font remarquer par la naïveté de leur style, et qui nous montrent les idées dominantes de l'époque. Ces idées, disons le, ne contribuèrent pas peu à dissiper les ténèbres qui enveloppaient alors l'Europe, et préparèrent la société à atteindre un plus haut degré de civilisation. Mais quelle plus grande perfection ne constatons nous pas, lorsque nous consultons les produits intellectuels qui virent le jour sous le règne qui nous occupe ! Comme ils nous offrent une brillante variété qui est vraiment digne d'exciter notre admiration ! Ce sont des preuves

incontestables que le grand homme exerça une irrésistible influence sur les progrès litteraires et scientifiques de son siècle. C'est alors que nous voyons paraître des travaux philosophiques, philologiques, historiques et critiques. Cependant, l'instruction se trouvait surtout concentrée dans le Clergé, circonstance qui nous explique pourquoi la théologie faisait alors le sujet principal de l'éducation. Les discussions auxquelles donna lieu la manière de commenter les dogmes de l'église eurent, certes, une large part à hâter les progrès intellectuels chez le clergé d'abord, pour se répandre ensuite parmi le peuple.

Ces mêmes discussions nous fournissent encore un autre résultat ; vu qu'elles furent l'origine de la supériorité et de la suprématie qu'en tout temps les membres de ce même clergé exercèrent sur les masses.

Annotons en passant que, sous le règne glorieux de Charlemagne, la situation des sciences fut beaucoup moins favorable que celle de la littérature. Nous en trouvons la véritable cause dans les nombreux préjugés qui avaient jeté partout de profondes racines et qui opposent toujours une forte barrière à toute innovation quelle que soit son utilité. Pour nous en convaincre, nous n'avons pas besoin de remonter à l'histoire du moyen âge, les dixhuitième et dixneuvième siècles que les soi-disant philosophes, dans leur orgueilleuse présomption, exaltent outre mesure à la moindre occasion, et qui, certes, priment leurs ainés sous le rapport des progrès scientifiques, nous mettent encore, tous les jours, en présence de mille préjugés qui ne parlent pas en faveur de l' intelligence de ceux qui prétendent seuls avoir dévoilé la vérité, tandis qu'il reste prouvé qu'ils sont de glace pour cette dernière et de feu pour les erreurs les plus abominables.

Plus loin nous aurons la triste occasion de citer des faits en grand nombre à l'appui de ce que nous disons ici.

Mais poursuivons, en attendant, nos recherches.

L'antiquité nous avait laissé quelques traités incomplets sans les soumettre à un examen sévère pour tâcher de discerner la vérité de l'erreur; on admettait aveuglément tout ce que ces mêmes écrits prétendaient savoir concernant les vérités scientifiques. On passa un temps précieux à compulser les anciens, à faire de nombreux extraits, à composer d'énormes in folio qui avaient surtout de remarquable leur confusion et leur obscurité. C'était montrer, si l'on veut une profonde éruditiou, témoignant une plus grande patience encore, mais on ne

servit qu'imparfaitement la science qui n'a rien à gagner à une sterile ostentation; disons enfin, que l'on ne donna qu'une impulsion incomplète aux progrès scientifiques. Consultez quelques uns de ces immenses travaux, vrais colosses du moyen âge, et vous annoterez rarement une conviction bien arrêtée suivie d'une solution capable de satisfaire à nos exigences actuelles.

Mais grand est le tort de ceux qui, dans leur partialité, refusent aux hommes courageux de l'époque que nous venons de parcourir la justice qui leur est due; on ne peut nier que l'impulsion que ces grands génies ont donnée aux progrès de la science a continué longtemps encore après qu'ils s'étaient éteints dans le tombeau. Prenons garde que la postérité ne nous juge, et à bon droit, plus sévèrement, car ce n'est pas sans raison qu'on nous accusera d'avoir réçu en partage la vérité, et de ne pas en avoir appliqué les préceptes au plus grand bien-être de la classe prolétaire et des indigents, dont le nombre augmente en proportion de notre coupable imprévoyance. *Les sciences doivent marcher de progrès en progrès, quand ceux qui leur ont consacré leur haute intelligence, sont dignèment représentés par les heritiers de leur gloire, que ces héritiers s'en montrent dignes, en continuant, avec une noble perséverance, l'oeuvre commencée par leurs devanciers.*

La main sur la conscience, pouvons nous prétendre d'être restés fidèles à ce précepte, lorsqu'à la grande honte de notre siècle nous voyons la presse vomir de milliers d'écrits qui prouvent notre décadence intellectuelle et morale, qui feront accroire aux générations futures que nous étions redevenus les barbares d'un autre âge?

Il n'était pas accordé á l'homme qui fut le plus grand génie de son siècle de conserver le moindre espoir que ses larges vues trouveraient dans les siècles qui devaient suivre des imitateurs vraiment dignes de ce nom, et aucune illusion n'était capable d'adoucir les amertumes des derniers jours de sa vie (1). Comme il l'avait craint et prévu, l'empire Carlovingien qui, sous plusieurs rapports, avait surpassé les plus puissants empires de l'antiquité, et que la main redoutable de Charlemagne avait eu le pouvoir de diriger dans la voie des progrès, auquel il était parvenu de donner une indispensable unité, ce vaste empire

(1) Voilà ce que nous prouverons sans replique dans le cours de notre travail.

fut déchiré et demembré. Autant fut vigoureux le bras terrible de celui qui eut le pouvoir d'imposer ses lois à ses ambitieux vassaux, autant furent faibles les successeurs indignes d'un si grand prince.

L'autorité imperiale ne fut plus respectée, et il ne fallut pas longtemps pour que les puissants seigneurs que Charlemagne avait maintenus dans le devoir secouassent le joug de l' autorité. Peu à peu l'unité jadis si forte ne laisse plus l'ombre de son existence, et partout se fondèrent de petits états indépendants. Reportons nous vers le temps, où notre pays fut sans cesse morcelé, disputé et partagé, rappelons nous les luttes incessantes causées par la chûté et le partage de l'empire, et nous ne serons aucunement étonnés que, dans cette deplorable situation, il devait surgir une époque on ne peut plus néfaste pour les progrès de la science. Aussi la voyons nous couverte d' un sombre voile, et constatons nous qu'elle est plongée dans le deuil. Cette situation dura assez longtemps, et un éclair de renaissance ne commença à poindre à l'horizon qu'au moment que nous assistons à la formation des grands fiefs.

La véritable grandeur ne peut exister sans qu'elle soit éclairée par l'amour des sciences. C'est ce que nous prouve l'histoire du passé. L' administration vigoureuse et intelligente de nos premiers Comtes mit une fin salutaire à la déplorable anarchie dont notre pays fut trop longtemps le théâtre. Nous constatons en effet que Baudouin III qui, certes, fut un des plus illustres princes belges, comprit de bonne heure que, pour qu'un peuple puisse être heureux, il est indispensable de développer l'intelligence, de lui donner incessamment une nouvelle impulsion, de marcher enfin dans la voie des progrès. C'est à lui que l'on doit la vie momentanée qui fut rendue aux arts et aux sciences, tombées, comme nous le disions plus haut, dans la plus déplorable décadence depuis la mort de Charlemagne. Disons toutefois que les sciences ne furent alors encore cultivées spécialement que dans les monastères. Un fait incontestable c'est que le regne de ce prince fut le plus favorable au progrès social, après le règne de Charlemagne. Ce progrès ne fut que de courte durée; le bruit des armes n'est-il pas l' ennemi le plus déclaré de la science, et n'est ce pas dans les bienfaits de la paix que les amis de ses progrès trouvent leurs plus belles inspirations? La guerre, elle a le funeste avantage d'assoupir l'intelligence,

d'éteindre le flambeau qui doit nous éclairer dans la recherche de la vérité.

Nous aurions long à dire s'il nous était permis de passer en revue les diverses époques qui, alternativement, ont été favorables ou nuisibles au développement de la science, s'il fallait examiner quelles en furent les suites pour les progrès de la civilisation.

Pour rendre aux peuples leur indépendance et leur liberté, qui devaient avoir une immense influence sur l'émancipation intellectuelle des populations, il ne fallut rien moins que l'un de ces mémorables événements qui viennent étonner leur siècle, en même temps qu'ils restent burinés dans les annales des nations. Cet événement nous est fourni par les croisades, et sans le moindre doute, il est le plus grand des temps modernes.

L'éloquence de Pierre l'ermite eut le pouvoir de faire marcher d'innombrables armées, et ce fut sous le drapeau de la croix que l'on entrepret de mettre une fin désirée depuis longtemps à la situation stationnaire de la civilisation. Quel brillant tableau ne trouvons nous pas alors dans le besoin impérieux d'un changement moral et matériel qu' éprouvent à la fois et les maîtres et les esclaves ! Avec quel chevaleresque courage ne voyons nous pas les hommes de cette mémorable époque se précipiter dans une voie inconnue jusqu'alors, et qui devait les conduire au but de leurs plus ardents désirs! Certes, la foi vive et brûlante qui caractérise les peuples de ces temps, doit être reconnue comme la cause principale des croisades; mais nous ne pouvons l'ignorer, l'état anormal de tourmente et d'agitation qui minait alors l'Europe entière, eut une large part dans l'accomplissement du colossal événement.

Si nous en faisons mention ici, c'est pour dire qu'il mit une heureuse fin à cet esprit local qui éloignait les uns des autres les divers éléments de sociabilité. En son absence, en effet, nous ne pouvons réclamer ces relations suivies, ce commerce, ces industries qui sont les seuls biens durables pour réaliser une union indispensable entre les hommes et les peuples, pour établir une influence efficace sur les nations européennes. Nous avons vu quelle fut la vicieuse organisation de la société, combien les relations furent rares et difficiles, en même temps que le commerce et les industries se trouvaient enveloppés dans les langes de leur enfance.

Le résultat le plus certain de ces guerres saintes le voici: elles réunissent les parties éparses jusqu'alors de la société, elles font vivre d'une vie commune celles qui étaient restées étrangères les unes aux autres.

Nous voyons d'ici l'heureuse influence que cette nouvelle situation devait exercer sur l'émancipation intellectuelle. Il ne saurait en être autrement: là où nous trouvons une grande réunion d'hommes qui combattent pour la même cause, pour une si belle cause surtout la délivrance du tombeau vénéré du Saint-Rédempteur du genre humaine, qui bravent les mêmes dangers, qui, dans les périls, devaient se dévouer les uns pour les autres, nous constatons nécessairement un attachement mutuel, une certaine confraternité. Le serf marche sous la même bannièr que son seigneur, il subit les mêmes fatigues, les mêmes privations, lui sauve parfois la vie. Est-il étonnant dès lors qu'il voit disparaître la distance qui, hier encore, le séparaît de son maître, de se croire presque son égal?

Pourquoi l'esclave ne rêverait-il pas alors aussi son indépendance, sa liberté? Pourquoi de sublimes et généreux sentiments ne feraient-ils alors aussi battre son coeur, ces sentiments qui ennoblissent tout aussi bien l'homme placé sur le dernier échelon que celui favorisé des bienfaits du sort? L'égalité n'acquiert-elle pas de nouveaux droits lorsqu'on défend une si belle cause que celle inspirée par la charité catholique? Non il n'est pas dit que l'homme du peuple doit seul rester exclu du nouveau banquet d'une nouvelle civilisation, à la conquête de la quelle tous ont contribué et pour laquelle tous ont eu le courage de verser leur sang.

Disons encore que ce fut pendant les Croisades que le génie de la pensée, inseparable de toute civilisation, étendit son domaine à mesure qu'elle élargit son champ, qu'il parvint à dompter l'ignorance et la barbarie, mais non sans avoir lutté, sans discontinuer, pendant sept longs siècles, contre de nombreux obstacles qui puisaient leurs forces dans les prejugés de l'epoque. Mais la rudesse des guerriers de la croix ne put les empêcher d'admirer les bienfaits dont jouissait une société mieux civilisée, et, certes, les merveilles de Byzance eurent cette heureuse influence de leur inspirer le goût des sciences et des arts. Les magnifiques palais, les monuments féeriques de la ville orientale qu'ils voyaient à chaque pas, devaient, sans le moindre doute, fixer l'atten-

tion des croisés. Ce fut là un immense résultat pour l'occident, et dont les suites furent d'autant plus favorables que la société féodale fut entièrement ébranlée. Nous voyons enfin les résultats de la lutte gigantesque entre le christianisme et le mahometisme provoquer, à leur tour, l'affranchissement du peuple, trop longtemps opprimé, par l'établissement des communes.

La portée morale des croisades fut donc immense pour cette époque reculée; les hommes, en général, y puisèrent, à une source féconde, les idées les plus variées, vu qu'elles permettaient d'élargir le cercle de la pensée, et qu'elles facilitèrent, par sa propagation, la culture des arts et des sciences.

L'influence que nous reconnaissons aux croisades sur le développement des facultés intellectuelles ne peut être comparée qu'à la grandeur des causes qui produisirent ce mouvement.

Nous ne nous étendrons pas sur les événements politiques qui signalèrent les siècles qui ont suivi cette remarquable révolution sociale. Il nous importe avant tout de suivre, dans sa marche ascendante, le mouvement scientifique. Tout en admettant qu'il eut à renverser encore bien des obstacles, nous ne pouvons ignorer qu'il retrempa ses forces, qu'il en acquit de nouvelles chaque fois que les communes eurent à lutter contre les ennemis de leur indépendance et de leurs libertés. Désormais ce mouvement marchera de progrès en progrès pour nous conduire à l'admirable situation actuelle des sciences, et qui ferait de notre époque un siècle vraiment éclairé si, comme nous l'avons déjà dit, elles ne fussent exploitées au détriment des populations.

Là où triompha la liberté, là aussi on voit l'intelligence se développer rapidement. Les arts et les sciences trouvèrent toujours un asile hospitalier dans nos cités dont les habitants sortirent toujours vainqueurs des luttes impies du despotisme et de la tyrannie. Consultons l'histoire des sciences, et toujours nous voyons suivre leurs progrès ceux que font les libertés et les franchises de nos nobles ancêtres. Quel que fut l'aveuglement des plus stupides préjugés qui ne discontinuèrent de poursuivre dans leurs élans généreux les savants qui croyaient qu'il était de leur dignité de ne pas partager l'indifférence et l'ignorance de leurs contemporains, les plus cruelles persécutions ne parvinrent jamais à abattre leur courage; c'est que ces hommes de génie étaient convaincus que leurs nobles efforts n'avaient qu'un but, celui de faire bril-

ler la verité au flambeau des mathématiques et des expériences de la physique. Telle fut cependant la situation peu enviable des savants du douzième au quatorzième siècle, ils furent persecutés.

A mesure que nous marchons de recherches en recherches, pour apprécier, autant que possible, les diverses causes, qui hâtèrent l'émancipation intéllectuelle, nous nous trouvons en présence d'événements qui toujours bouleversent complétément, de fond en comble, la Société européenne. Nous ne pouvons sortir du quinzième siècle, sans faire une mention toute particulière de l'admirable découverte qui nous dévoile le secret d'initier tout le monde aux secrets de la pensée, de léguer désormais les chefs-d'oeuvre de l'intelligence humaine à la réconaissance de la postérité. Cette découverte qui, aujourd'hui, est une puissance souveraine, c'est celle de l'imprimerie. C'est elle qui porta un coup bien funeste à ceux qui prètendaient monopoliser la science, qui espéraient conserver exclusivement une influence, une domination que justifiait, du reste, la supériorité de leurs connaissances. Jusqu'alors, les copies seules permettaient de conserver les ouvrages, et cette seule circonstance suffit pour nous rendre compte du nombre limité des bibliothèques, dont les livres, certes, ne formaient pas une lourde charge. Nous nous contenterons de ne citer qu'un seul exemple parmi beaucoup d'autres qui sont à notre connaissance. Tous nous savons quelle haute position occupèrent, dans les siècles passés, les dignitaires du Chapitre Notre-Dame à Anvers. Le savant historien de cette ville nous communique, Tome 1, page 299, le testament du Doyen Henri Nose, et qui porte la date de l'an 1271. Ce document fait mention de la bibliothèque que le testateur lègue au Couvent des Dominicains établis en la même ville.

Eh bien, voici l'inventaire de la savante collection délaissée par le pieux prélat:

1.° Ancien et nouveau testament, écrit en langue Thioise, suivi d'un glossaire; douze volumes;

2.° Sententiae meae;

3.° Historiae meae postilatae super evangelia et super acta apostolorum;

4.° Concordantiae praedicatorum;

5.° Dictiones Fr. Mauritii et breviloquium in scriptura;

Composant ensemble seize volumes, de sorte que toute la bibliothèque n'en contenait que vingt huit !

On s'explique facilement la pénurie des livres, lorsqu'on réfléchit quelle patience, quel travail il fallait pour transcrire les gros in folio du moyen âge, et qu'on devait disposer d'une fortûne plus qu'ordinaire, pour s'en procurer des copies, sans compter une forte somme d'autres difficultés qui venaient paralyser les éfforts des bibliophiles.

Mais à qui devons nous la découverte des grand bienfait qu'aujourd'hui on nomme la presse? Dès le milieu du quinzième siècle Colard Mansion, Brugeois de naissance, imprima en caractères de fonte mobiles, et Arnaud de Il'eysere fut le premier, qui imprima à Gand. Le premier livre sorti de ses presses, le 8 avril 1483, est intitulé: *Traité d'Arras.*

Des recherches sérieuses faites par des hommes compétents pour décider la question, il résulte évidemment que Laurent Coster a inventé l'imprimerie, et qu'à lui revient en toute justice la gloire de cette admirable découverte. Nous regrettons beaucoup de ne pouvoir nous livrer à ce sujet, à des considérations qui donneraient gain de cause à la ville de Haarlem.

Parmi les imprimeurs célèbres de l'Allemagne nous comptons Ulric Haan qui imprima le premier à Vienne, et établet sono atelier d'imprimerie en 1462. L'impression d'un pamphlet contre le bourgmestre lui suscita de nombreux ennemis; le bas peuple lui brisa ses presses et ses outils. Frederic IV, s'intéressa à l'imprimeur qui suivit l'empereur à Hornenbourg et à Neustadt. Plus tard Haan se rendit à Rome, sur la proposition du nonce du Pape Torquemada. Pie II, dit Aeneas Sylvius, le plus ancien chroniqueur de Vienne, accueillit avec faveur l'imprimeur et le chargea de l'impression des mémoires du Cardinal Torquemada, et, en 1470, de celle de plusieurs autres ouvrages. Haan s'était associé, en 1472, avec son ouvrier Simon Nicolas Lucca. Lorsque Fréderic IV se rendit à Rome, en 1468, il accorda aux imprimeurs le droit de porter l'épée, les mettant ainsi au même rang que les nobles et les savants.

Nous aurions long à dire s'il nous fallait dérouler la longue liste des imprimeurs célèbres qui honorent notre patrie Belge; mais à tout jamais, nous éprouverions un remords de conscience si nous ne faisions une mention spéciale de Thierri Martens à qui la ville d'Alost vient d'ériger une statue mille fois méritée.

L'incomparable découverte renversa bien des obstacles qui s'étaient

opposés à la culture des sciences et des belles-lettres; dès ce moment l'étude en devint plus familière, et nous voyons s'ouvrir devant nous ce champ sans limites, dans lequel, après une trop longue inactivité, l'intelligence humaine finira par recueiller les plus beaux fruits. Pourquoi faut-il helas! que des hommes séduits par leurs passions désordonées abusent de ce don vraiment descendu du ciel! Pourquoi faut-il que ce moyen de civiliser les peuples soit devenu un instrument de démoralisation et d'abrutissement des intelligences!

Un autre pouvoir surgit pour combattre plus d'une funeste influence et il fut reservé à notre chère patrie, à la patrie de Vésale et de Van Helmont de lui ouvrir la voie vers le plus brillant triomphe de la science; ce pouvoir nous le trouvons dans l'érection de l'université de Louvain. C'est ici que commence une nouvelle lutte de la lumière et des ténèbres, lutte à jamais mémorable que la puissance invincible des progrès eut à soutenir contre de ténébreux préjugés. Quelque faible que soit son organisation dans le principe, et malgré que l'enseignement scientifique que l'on donnait dans l'Alma Mater, dût se ressentir, pendant un temps assez considérable, des idées dominantes de l'époque, on ne peut nier que cette nouvelle institution éclaira les masses d'un immense flot de lumières, qu'elle parvint à briser les chaînes qui avaient assujetti la pensée à un honteuse esclavage. Nous le disons avec une conviction pleine et entière, du moment que fut instituée l'université de Louvain qui fait la gloire de notre pays, une ère nouvelle commença pour les sciences qui lui durent leur affranchissement, et dont les progrès furent tels que la ville de Louvain devint le centre des plus grands savants de l'Europe. Cette gloire elle la partagea plus tard avec plusieurs villes de la savante Italie, qui elles aussi léguèrent à la postérité les noms d'une nombreuse légion de savants:

Il nous répugne de rappeller les sanglantes et trop fréquentes avanies que des bandes excitées par l'ivresse et la haine des ennemis de la science et de la religion font essuyer à l'université Catholique de Louvain. L'histoire véridique redira à la postérité étonnée les noms de quelques hommes haut placés qui, dans leur noire ingratitude, et obeissant aveuglément à leurs passions, ne tendent à rien moins qu'à détruire une institution que les siècles ont respectée.

Quoi qu'il en soit couvrons d'un voile épais des actes, dont les ennemis de la gloire de leur patrie, et qu'on dirait avoir survécu à

l'époque la plus sauvage de l'histoire Belge, se sont rendus coupables : les Belges ne sont pas solidaires de la folie de quelques insensés, et qui seuls sont condamnés à subir les conséquences de leur présomptueuse désobeissance aux institutions et aux lois du pays.

Nous ne suivrons pas plus longtemps les progrès dans leurs diverses phases de prospèrité et de décadence. Pour continuer cet examen, nous devrions nous engager dans un chemin qui nous éloignerait trop du but que nous voulons atteindre. Nous serions exposés à devoir décrire lès scènes sanglantes, les nombreuses luttes politiques, les guerres civiles et religieuses, qui, certes, ne furent pas sans exercer leur influence tantôt favorable tantôt nuisible sur les progrès scientifiques, mais dont les détails n'ajouteraient rien aux renseignements que l'histoire nous fournit sur les passions déréglées et les malheureux événements d'une époque qui laisse une tache ineffaçable dans les annales de la Société. Nous n'aurions que peu à gagner à ce long point d'arrêt, vu qu'en toute réalité la question hygiénique que nous essayons d'examiner, ne reçut une solution pratique, et par conséquent vraiment utile aux populations, qu'au moment que la chimie et la physique entrèrent dans le domaine de la philosophie. Comment, en effet, nous serait-il possible de nous rendre un compte tant soit peu exact des conditions nécessaires à la conservation d'un air pur, s'il l'on eut continué à ne reconnaître qu'un agent simple dans le corps composé qui est notre pabulum vitæ, si, aujourd'hui encore, nous n'avions pas une connaissance exacte de ses parties constituantes ? Plus heureux que nos ancêtres, nous possédons maintenant des notions sur la pesanteur, la compressibilité, l'élasticité de l'air, nous n'ignorons pas les influences qu'exercent sur lui l'humidité et l'électricité pour admettre, en outre, d'autres agents encore, qui donnent des qualités variables à l'air, agents dont il ne nous est pas permis de pénétrer les secrets, la nature intime que nous ignorerons toujours.

Il est donc juste de dire que l'hygiène n'a reçu quelque heureuse impulsion, qu'elle n'à été dirigée vers un but sérieux que depuis qu'il fut permis de connaître la composition de l'air. Tous les moyens qui furent recommandés jusque-là pour le conserver pur, pour le rendre propre à la conservation de la saineté, ne pouvaient conduire qu'à une aveugle routine. Aussi observons nous que l'esprit routinier disparaît

à mesure que de vrais principes, des principes seuls recevables prennent la place des plus déplorables erreurs.

L'histoire scientifique de l'air est connu de tous, de ceux-là même qui n'ont reçu que les notions de l'enseignement primaire. Cependant, les annales de l'hygiène nous prouvent, qu'au beau milieu du XIXe siècle, qu'en l'an de grâce MDCCC.LX.V, les remarquables progrès que nous montre l'histoire de l'air, ne sont pas appréciés. Il est malheureusement trop vrai que, sous ce rapport, comme pour bien d'autres, nous voyons dominer, parmi les populations, les plus graves erreurs. C'est la santé publique qui en reçoit le plus grand détriment, tandis que l'application des notions hygiéniques les plus élémentaires suffirait pour éloigner, en grande partie, la forte somme des maux qui, trop souvent, viennent visiter nos villes et nos communes. Cette fâcheuse circonstance ne doit pas nous étonner; nous annotons, en effet, mais non sans peine, qu'à partir de l'année 1857, l'une des plus néfastes pour les libres institutions de la Belgique, depuis 1830, tous les pouvoirs de l'Etat, sans excepter les chambres législatives, les conseils provinciaux et communaux, semblent subir la pression peu avouable d'une influence pernicieuse, et dont le but final est tout-à-fait opposé aux intérêts de notre chère patrie, et compromet même gravement son avenir. Une pareille situation qui, du reste, n'a fait que s'aggraver, n'est pas favorable pour la solution des questions dont l'examen veut avant tout le calme des esprits, et s'accomode peu de cette agitation passionnée qui précède la tourmente révolutionnaire.

L'histoire chimique de l'air a acquis une grande importance depuis le développement extraordinaire et la grande extension de nos nombreuses industries qui couvrent tout notre pays comme un vaste réseau. Outre la corruption de l'air qui provient des opérations auxquelles sont soumises les matières premières dans le plus grand nombre des établissements industriels, nous ne pouvons perdre de vue que leur incessante augmentation a dû faciliter l'agglomération des familles ouvrières. Par le fait même du plus grand accroissement des industries, on a vu augmenter, sans discontinuer, la population de nos nombreuses fabriques. Par un funeste oubli des oeuvres de justice, et de charité que nous devons à nos frères deshérités de la fortune, par un déplorable oubli des préceptes de la charité évangelique, la coupable cupidité de notre époque, dont on exalte trop la fausse civilisation, exploite notre population ouvrière,

ruine sa santé, rejette les malheureux estropiés dans les usines, comme des instruments usés qui ne peuvent plus leur servir, en fait un troupeau d'esclaves dont le sort est mille fois pire que celui des serfs du moyen âge. Pendant que cette hideuse cupidité est le premier mobile des entreprises colossales de nos industriels, on néglige les moyens les plus propres à conserver la santé et la moralité des familles ouvrières. Ce n'est pas sans de justes motifs que ce mot se présente sous notre plume, elle forme la base d'une sage et prévoyante hygiène. Nous faisons mention ici avant tout de la classe ouvrière, parce que, de ce chef, en présence de son manque d'éducation et d'instruction, nous annotons, chez elle surtout, les plus mauvaises conditions.

Le peuple, du reste, il serait inutile de le nier, forme de nos jours la base sur laquelle repose la société ; c'est grâce à ce peuple que l'industrie est devenue une puissance dans les Etats; c'est aux industries que nous devons une plus grande prospérité; c'est donc manquer forfaire disons nous, aux premiers préceptes de l'équité, que d'exclure la classe ouvrière de la jouissance des bienfaits que peuvent accorder les industries. Mais la prospérité est bien souvent une forte cause du plus profond aveuglément, et nous croyons que ces nombreuses familles ouvrières dont nous venons de parler devraient fixer l'attention la plus sérieuse, d'une manière toute particulière, pour détourner et empêcher le retour des dangers dont l'histoire nous a laissé plus d'un exemple, qu'il serait sage et prudent de ne pas perdre de vue.

C'est la morale Chrétienne, qui doit guider la nouvelle caste des industriels ; elle doit se hâter de sortir de la mauvaise voie dans laquelle elle est entrée, pour empêcher un cataclysme dont elle serait la première victime.

Nous disions plus haut que la grande famille ouvrière qui contribue sur une si large échelle à la prospérité publique, doit en quelque sorte envier le sort des serfs d'un autre âge. Nous engagions ceux qui trouveraient ce langage exagéré de nous accompagner dans les quartiers habités par les ouvriers et ils pourront se convaincre que nous avons la vérité pour nous. Dans le cours de notre travail, il nous sera donné de prouver par des faits qui n'ont pas à craindre le moindre démenti tant soit peu sérieux, par des faits inconnus à bien des heureux du siècle, combien la situation des habitations occupées par la classe prolétaire laisse à désirer, combien l'insalubrité des ces de-

meures facilite l'entrée aux meurtrières épidémies qui viennent nous visiter à des époques malheureusement trop rapprochées. Les mesures auxquelles on a eu recours jusqu'ici pour rémédier à cette déplorable situation sont loin de plaider en faveur des prétentions outrées de notre présomptueuse époque. Sous ce rapport nous avons une responsabilité, d'autant plus grande, nous serons jugés avec une sévérité d'autant plus méritée par la postérité, que nous ne pouvons invoquer pour excuse l'ignorance qui absout l'inaction des siècles passés.

La question que nous nous proposons d'examiner est plus compliquée qu'on voudrait le croire; son importance comprend de si nombreux besoins, elle soulève tant d'autres questions d'une si palpitante actualité, d'un intérêt si majeur, qu'il nous semble indispensable de l'étudier sous ses diverses faces, d'approfondir, autant qu'il dépend de nos faibles forces, l'important sujet au quel nous allons consacrer nos consciencieuses recherches.

Si nous voulons nous entourer de la plus forte somme possible des renseignements les plus nécessaires, pour nous guider avec toute la certitude possible, dans le vaste champ de nos investigations, il convient avant tout, et c'est une condition indispensable, que nous désirons réaliser, de nous rendre compte des nombreuses causes qui viennent altérer l'air que nous respirons dans nos demeures.

Il est évident que cet air nous vient du dehors, et ce qui n'est pas moins certain, c'est qu'avant d'entrer dans nos habitations, bien des causes peuvent en altérer la pureté. A quoi nous servirait-il de connaître les influences qui vicient l'air confiné dans nos demeures, si nous ignorons celles qui en altèrent la pureté avant qu'on lui permet de circuler dans nos appartements? Quel but atteindriens nous si nous ne combattions que les influences délétères qui se produisent à l'intérieur sans avoir égard à celles qui reçoivent incessamment un nouvel aliment au dehors? N'est-il pas juste de dire que nous n'aurions recours qu'à des demi-mesures? Et ces dernières ne resteraient-elles pas condamnées à une incontestable sterilité, vu qu'en négligeant la cause première, il nous serait peu possible d'obtenir un résultat sérieux? Donc, si nous voulons une atmosphère pure dans nos demeures, il ne faut pas seulement que nous opposions des moyens efficaces aux causes qui en vicient la pureté, par le seul fait de la présence des hommes, mais il faut nécessairement encore examiner quels sont les

agents nuisibles qui la rendent impropre à la conservation de la santé, avant de l'utiliser à l'exercice de nos fonctions dans nos habitations.

Une fois que nous avons acquis la connaissance de ces agents, il nous reste un nouveau devoir à remplir, celui de rechercher les moyens que la science nous offre si généreusement pour les combattre.

L'état de l'air extérieur veut donc que nous nous en occupions en premier lieu. Les études que nous devons faire de ce chef font le sujet de la première partie de notre travail; la seconde partie nous la consacrons à l'examen de l'air intérieur, celui qui est confiné dans nos demeures. Nous tâcherons, au surplus, d'indiquer les mesures hygiéniques que nous croirons convenir le mieux pour lui conserver les qualités requises et compatibles avec la conservation de ceux qui le respirent. Dès à présent, il est facile d'apprécier les nombreuses difficultés que présente la solution du sujet que nous allons étudier. Aussi croyons nous que cette considération est de nature à nous concilier la bienveillante indulgence de la savante Académie à l'examen de laquelle nous avons l'honneur de soumettre notre écrit.

Anvers, le 15 mars 1865.

PREMIÈRE PARTIE

CHAPITRE I.

EXPOSÉ SOMMAIRE DES PRINCIPALES NOTIONS SUR LA COMPOSITION DE L'AIR ATMOSPHÉRIQUE

Qu'est ce que l'air atmosphérique?

« Le mélange d'environ 72 parties de gas nitrogène — azote — et de 28 parties d'oxygène, forme cette masse de fluide dans laquelle nous vivons : *ces deux principes sont si bien mêlés, et chacun deux est tellement nécessaire à l'entretien des diverses fonctions des individus qui vivent ou végètent sur ce globe, qu'on ne les a pas encore trouvés séparés ou isolés.* »

« Les proportions de ces deux gaz varient dans le mélange que forme l'atmosphère; *mais cette différence ne peut se déduire que des causes purement locales, et la proportion la plus ordinaire est celle que nous venons d'indiquer.* »

« L'air atmosphérique s'élève à plusieurs lieues au-dessus de nos têtes, et remplit les souterrains les plus profonds. *Il est invisible, insipide, inodore,* pesant, élastique. » (1)

C'est à dessein que nous empruntons cette définition à l'illustre membre de l'Institut. Comme on le voit, elle diffère du tout au tout de l'opinion que se formèrent sur l'air les anciens qui de même qu'Aristote, comptaient l'air parmi les quatre eléments, savoir : l'eau, le feu, l'air et la terre.

(1) Chaptal, Eléments de Chimie Tome 1. p. 129—131.

Cette erreur partagée pendant des siècles, dut trouver une fin; le moment était venu que la chimie, appelée, dès son origine, à rendre d'incalculables services à l'humanité, se sentait gênée dans les langes qui la tenaient serrée dans un cercle trop étroit; elle éprouva le besoin de se dégager, et dès l'an 1630, nous la voyons prendre un nouvel essor qui lui permettra bientôt de marcher de progrès en progrès, pour la trouver élevée, aujourd'hui, sur le trône, d'où elle dicte maintenant ses lois, si non à tout l'univers, au moins aux contrées civilisées.

Sur la fin du XVIe siècle, nait à Bugue, dans le Perigord, un enfant dont le nom doit rester inscrit dans les annales de la science. Ce fut, en effet Jean Rey qui pratiqua honorablement la médecine dans la ville natale, lequel mit sur la voie de la décomposition de l'air les hommes qui s'occupaient, à cette époque, d'approfondir les sciences par de consciencieuses études. Il peut être assez intèressant d'indiquer ici à quelle occasion cet événement eut lieu.

Un pharmacien, établi à Bergerac, trouva que l'étain augmentait de poids après l'avoir soumis à la calcination. Ce phénomène le frappa mais ne pouvant se l'expliquer, il s'adressa à Jean Rey. Voulant vérifier le fait par de nouvelles expériences, celui-ci constata l'exactitude de la découverte de Brun; il renversa du coup l'erreur professée, pendant des siècles, que l'air n'avait pas de pesanteur. Jean Rey ne balança pas; il assura que l'augmentation indiquée par Brun ne pouvait reconnaître d'autre cause qu'une absorption d'air atmosphérique.

La réponse qu'il communiqua à cette occasion nous semble être assez curieuse pour que nous la fassions connaître. Nous la trouvons dans : *Essai de Jean Rey*, avec des notes de Gobet, page 66, la voici :

« Je réponds et soustiens glorieusement que ce surcroit de poids vient de l'air, qui dans le vase a été espessi, appesanti et rendu aucunement adhésif, par la véhémente et longuement continuée chaleur du fourneau, lequel air se mesle, aveeques la chaux — à ce aydant l'agitation frèquente, et s'attache à ses plus menues parties : non autrement que l'eau appésantit le sable que vous jettez et agitez dans icelle, par l'amortir et adhérer au moindre de ses grains. J'estime qu'il y a beaucoup de personnes qui se feussent effarouchées au seul récit de

cette response, si si l'eusse donnée dès le commencement qui la recevront très volontiers, estant comme apprivoisées et rendues traitables par l'évidente vérité des essays précedens, car ceux sans doute de qui les esprits étaient préoccupez de cette opinion que l'air était leger eussent bondi à l'encontre. Comment — eussent-ils dit — ne tire-t-on le froid du chaud, le blanc du noir, la clarté des ténèbres, puisque de l'air chose légère on tire tant de pesanteur. »

Cette citation nous prouve quelles idées dominaient concernant l'air atmosphérique du temps où vivait Jean Rey. Dans notre introduction, nous avons eu mainte occasion pour dire les obstacles qu'éprouvèrent, pendant de trop longues années, les progrès scientifiques lorsque des hommes courageux voulaient se frayer une route plus facile à travers les préjugés des siècles qui ne sont plus. Jean Rey est un exemple frappant qui vient à l'appui de notre opinion. Les idées neuves et fécondes renfermées dans l'ouvrage du médecin de Bugue, étaient, par malheur, condamnées à rester ensevelies dans un oubli immérité, et il fallut un siècle et demi à peu près pour qu'elles servissent de nouveau à guider les savants avides de faire progresser la chimie, jaloux de la débarasser de l'epaisse couche de ténèbres dans lesquelles elle restait enveloppée.

Nous annotons ici un fait qui a lieu de nous étonner, et ce fait le voici: tous nous connaissons les belles expériences de Bayen sur la calcination du mercure et qui l'amènèrent à présumer que par la calcination, le poids des metaux augmentait, et que cette augmentation devait être rapportée à l'absorption de l'air; et bien, qui le croirait? Bayen ne connaissait pas les travaux de Jean Rey. Cependant l'opinion qu'il venait d'émettre à l'occasion des résultats obtenus par ses expériences, fournit à d'autres celle de se rappeller qu'un siècle et demi avant lui, un savant du Périgord avait connu la même propriété de l'air atmosphérique, que, sans le savoir peut-être, Bayen n'avait rien trouvé de nouveau, vu que, depuis longtemps, un autre avait prouvé ce qu'il avançait.

Jusqu'alors toutefois le progrès laissait encore beaucoup à désirer, il fut loin d'être complet, car on ignorait encore si l'air était absorbé entièrement ou partiellement; on était parvenu à se convaincre qu'il est pesant, mais les convictions n'étaient pas assez formées pour l'accepter comme un composé de plusieurs élémens, et il fut toujours considéré comme corps simple. Quoi qu'il en soit, cette belle découverte

provoqua sans cesse de nouvelles recherches, mais nous devons attendre jusqu'aux remarquables travaux de l'illustre Lavoisier pour nous convaincre que l'air n'est absorbé qu'en partie, et que c'est l'oxygène qui se sépare de l'azote.

C'est à ce savant que nous devons la sublime découverte qui fera toujours sa gloire; c'est lui qui ouvrit ce vaste champ dont on a vu s'étendre de plus en plus les limites, champ fertile sur lequel la science ne discontinua pas de faire de nouvelles conquetes, et qui montrent toute la puissance du génie de l'homme.

Ce fut Lavoisier qui prouva que l'air est un composé de deux fluides au moins, savoir: de gaz oxygène et de gaz azote; que ce dernier reste étranger à la combustion des corps, tandis que l'oxygène est le seul qui soit absorbé par les corps combustibles.

Le savant chimiste que nous venons de citer, après avoir obtenu ce résultat, se livra, avec ardeur, à l'examen des produits de toutes les combustions, et ce fut avec une sagacité inconnue jusqu'à lui, qu'il soumit à ses analyses tous les phénomènes que lui fournissait chaque combustion. Infatigable dans ses recherches, ce grand génie fut encouragé, scientifiquement parlant, à chaque pas qu'il faisait dans la route qu'il s'était ouverte, et il ne lui fallut que quelques années pour obtenir la récompense de ses peines, pour voir couronner ses travaux du plus beau résultat qu'un savant puisse ambitionner, celui de fonder une théorie nouvelle, que des découvertes ultérieures ont placée sur une base si solide, qu'elle constitue une loi qu'aucune autre ne saurait remplacer.

Notre illustre français ne fut pas le seul chimiste de son temps qui se soit occupé de l'analyse de l'air atmosphérique ; à côté de ce savant nous trouvons un autre qui, lui aussi, a légué un nom célèbre à l'histoire de la chimie; nous venons de nommer l'illustre Scheele.

Les résultats obtenus par Scheele furent à peu près les mêmes que ceux annoncés par Lavoisier; la différence que nous leur connaissons consiste dans les proportions d'oxygène admises par l'un et par l'autre. Lavoisier accorde à l'air 27 à 28 parties d'oxygène, Scheele va plus loin.

Nous avons vu que Chaptal admettait 28 parties d'oxygène sur 72 parties de gaz nitrogène.

Fourcroy va plus loin encore. Nous lisons à la page 193 du premier volume de ses *Eléments d'histoire naturelle et de Chimie* : « Il,

l'air vital, fait au moins le quart, et va quelquefois jusqu'au tiers de l'atmosphère, lorsque celle-ci n'est pas altérée. »

Toutefois, toutes ces quantités sont trop fortes, et l'on est généralement d'accord maintenant que l'air atmosphérique est composé comme suit: oxygène 21 parties, azote 79 parties, plus quelques atomes d'acide carbonique et d'eau. Ce sont là les proportions que l'on a trouvé exister partout. C'est là un progrès réel ajouté à la belle découverte que Lavoisier mit au jour, en 1776 et 1779. Nous pouvons l'admettre comme une vérité universellement reconnue.

Elle nous est prouvée par Cavendish et Davy en Angleterre, par Berthollet en France et en Egypte, par De Marty en Espagne; de Beeldoez nous la démontre par les expériences qu'il fit sur l'air rapporté de la Côte de Guinée; elle est encore confirmée par les belles expériences instituées à Paris par Gay-Lussac et par le prince des naturalistes par l'illustre de Humboldt qui, après sa mort, reçut des honneurs vraiment royaux. Le mêmes proportions furent encore constatées par le célèbre Gay-Lussac, lors des expériences qu'il fit sur l'air recueilli à 6, 900 mètres au-dessus de notre demeure terrestre. Nous croyons qu'il serait difficile de trouver dans les annales scientifiques une plus grande uniformité de vue sur le même sujet soumis aux investigations des savants. La dénomination donnée à l'oxygène, depuis que l'on a reconnu que son action est indispensable à la combustion, démontre assez qu'aucun être vivant ne peut se passer de son influence vivifiante. C'est cette considération qui nous engage à entrer dans les détails qui font le sujet du chapitre qui suit.

CHAPITRE II.

FONCTION RESPIRATOIRE CHEZ L' HOMME

La respiration est un phénomène analogue à la combustion; elle n'en diffère que par les modifications que lui imprime le principe vital. Tous nous savons que dans l'acte respiratoire l'oxygène est séparé de l'air atmosphérique de même que cela a lieu lors de la combustion des corps; ce que nous n'ignorons pas davantage, c'est que les animaux périssent lorsqu'ils sont privés de la partie vivifiante de l'air atmosphérique. Il est encore généralement admis, depuis les belles expériences

instituées par Lavoisier et De La Place que, lors de la respiration, l'oxygène s'unit à un principe qui se trouve surtout dans le sang veineux, et que cette combinaison donne naissance à l'acide carbonique, qui se réduit en vapeurs, et sort des poumons à chaque expiration.

Il nous semble assez opportun de nous arrêter ici un instant pour déterminer le poids de l'air que nous respirons, ainsi que la quantité d'acide carbonique que nous exhalons.

Nous avons dit que l'air atmosphérique, lorsque nous le considérons dans son état ordinaire, est un mélange d'azote, d'oxygène, de vapeur aqueuse et d'acide carbonique. Quel est le poids de cet air ? On calcule qu'à la température de 15 degrés centigrades, et sous la pression barométrique ordinaire, un mètre cube du mélange précité pèse 1226 grammes, dont il revient

à l'azote	938, 63
» l'oxygène	280, 37
» la vapeur aqueuse . .	6, »
» l'acide carbonique . .	1, »
Total . .	1226, »

Examinons maintenant quelle est la quantité d'acide carbonique que nous répandons dans l'air, dans un temps donné, et pendant que s'accomplit la principale fonction de l'économie animale. Lorsque nous consultons les expériences que MM. Andral et Gavarret ont faites à ce sujet nous trouvons qu'un homme adulte brûle, en une heure, 11 gr. 30 de carbone. Il résulte des mêmes expériences que l'acide carbonique exhalé par le même individu, pendant le même temps, peut être évalué à 41 gr., 45., acide auquel on reconnaît les proportions suivantes:

Carbone. . .	11 gr. 30
Oxygène. . .	30 gr. 15
Total .	41 gr. 45

Mais nous exhalons en outre encore de la vapeur aqueuse, non-seulement par le fait de la fonction respiratoire, mais une assez grande quantité est fournie par la transpiration cutanée. C'est ainsi que suivant M. Dumas, la moyenne de la vapeur d'eau exhalée par chaque

homme, pendant une heure, doit être évaluée à 10 grammes, et que cette vapeur se compose comme suit:

Oxygène . .	8 gr. 89
Hydrogène . .	1 gr. 11
Totale . .	10 gr. »

Quant à la quantité d'eau fournie par la transpiration cutanée pendant le même espace de temps, de nombreuses expériences prouvent qu'elle s'élève à 30 grammes.

Par une admirable prévoyance du Créateur de toutes choses, la partie de l'air atmosphérique, que nous savons ne pas pouvoir servir à l'entretien de la vie, se sépare de l'oxygène, au moment même de la respiration et d'une manière très facile. C'est dire assez que cette fonction nous met en présence de deux conditions, dont l'une est favorable à l'entretien de la santé des êtres qui ne pouvent exister sans le concours du principe vivifiant de l'air, tandis que les autres éléments qui entrent dans sa composition réclament certaines précautions pour éloigner de nombreux dangers. Nous y sommes, en effet exposés, sans cesse, lorsque nous perdons de vue les salutaires enseignements de la science. Envisageons ce côté de la question: il nous montre que la respiration normale qui seule peut maintenir l'équilibre des fonctions de notre économie, reclame une proportion donnée d'oxygène dans l'air que nous respirons, et que la plus favorable est fournie par les quantités indiquées plus haut, savoir: 21 parties d'oxygène et 79 parties d'azote. C'est là une condition essentielle; plus on s'en éloigne plus aussi augmentent les dangers ménaçants les personnes qui respirent un air moins pur. Les hommes étrangers aux notions les plus élémentaires de la science partagent généralement la même opinion à ce sujet, tous reconnaissent qu'on respire moins facilement dans les grandes assemblées, surtout lorsqu'elles ont lieu dans un espace resserré. Dans cette catégorie nous comptons les théâtres, les salles de concert, les salles de danse, les écoles, les hopitaux, les hospices, les prisons, les cales des bâtiments de mer, quelques temples consacrés aux différents cultes, les cafés et enfin les estaminets. Tout le monde est d'accord pour admettre l'effet nuisible de l'air altéré par la respiration qui se fait dans ces lieux, et dont se ressentent surtout les personnes sensibles et délicates.

*

Malgré que l'impression pénible qu'on y éprouve ne soit que momentanée, elle ne laisse pas de provoquer les plus fâcheux résultats pour ceux qui, soit pour remplir les devoirs de leur profession, soit pour satisfaire aux nombreux besoins de la société, s'exposent dans ces divers endroits à l'influence pernicieuse d'un air impur. On comprend, dès lors aussi toute la portée des conséquences qui nécessairement sont le partage des personnes qui sont condamnées à respirer continuellement un air infecte. C'est sous ce dernier rapport que la classe prolétaire mérite surtout de fixer notre sérieuse attention, car c'est elle qui est le plus mal partagée.

Nous venons d'indiquer plus haut les proportions normales des parties constituantes de l'air lesquelles sont indispensables au fonctionnement régulier de notre économie. Mais en dehors des conditions défavorables citées plus haut, ces proportions sont-elles restées les mêmes que du temps où elles furent admises par les savants chimistes dont nous avons cité les noms? Les mêmes rapports entre l'oxygène, l'azote, l'acide carbonique et l'eau existent-ils encore de nos jours? C'est là une question litigieuse que nous ne résoudrons pas. Disons toutefois que, depuis ce moment, il s'est produit une si forte somme de causes, renaissant sans cesse pour troubler la pureté de l'air, que des expériences instituées à cet effet sur une large échelle, donneraient plustôt une réponse négative qu'affirmative, en ce sens que la proportion d'oxygène a réellement diminué.

Cependant, il est vrai de dire que, pendant l'acte de végétation et par l'influence de l'air, le règne végétal exhale, continuellement une quantité considérable d'oxygène dans l'air atmosphérique, pour compenser la perte de l'air vital, opérée par la respiration des animaux ainsi que par la combustion. Ici nous admirons encore l'incomparable prévoyance du Souverain Maître de toutes choses. Mais l'imprévoyance du genre humain s'écarte, bien souvent, des préceptes donnés par la sagesse infinie du Créateur, et ici nous sommes en droit de nous demander s'il existe bien une compensation suffisante entre la perte de l'oxygène par la respiration et la combustion, et la production du précieux gaz par les végétaux? Nous croyons bien qu'elle pourrait ne pas exister, la respiration et la combustion ayant augmenté dans une proportion dont on ne trouve pas d'exemple dans les temps passés, tandisque nos bois et nos forêts ont considérablemente diminué. Mais, hâtons nous de le dire, le volume

de l'air est si enorme lorsque nous portons nos regards vers les régions éthérées, que cette question ne pourra recevoir une solution plus ou moins favorable, qu'à une époque où la poussière couvrira la poussière des générations qui nous suivront.

Nous aurons, du reste, plus d'une occasion pour reconnaître la composition de l' air selon les modifications que lui fera subir l'influence des causes locales. Il est donc prudent de n'admettre que ce qui est rigoureusement prouvé, de ne nous attacher qu'à ce qu' actuellement se prête à une démonstration scientifique.

CHAPITRE III.

CONTINUATION DU MÊME SUJET

La connaissance des changements que subit la composition de l'air par le seul fait de la respiration est si indispensable au sujet que nous traitons, que nous croyons utile de nous entourer de tous les rénseignements que les progrès scientifiques nous permettent d'enregistrer.

Nous avons dit que l'oxygène se sépare de l'azote dans l'acte respiratoire ; il y a , par conséquent , absorption d'une partie de l'air. Ce fait connu depuis long temps fut déjà annoté par Borelli. Mais quelle est la quantité d'air inspiré par l'homme?

Cette question a provoqué de nombreuses expériences qui sont loin de fournir le même résultat. Jurin évalue cette quantité à 40 pouces dans les respirations moyennes et admet que l'homme peut recevoir 220 pouces dans les plus grandes inspirations. L'illustre Halles va nous donner des indications plus précises à ce sujet. Il était d'avis que la quantité d'air absorbé devait être estimée à $^1/_{68}$ du total de l'air respiré; mais admettant aussi les erreurs possibles dans les expériences, il s'arrêta à $^1/_{136}$. M. Dumas, de son côté, est d'avis qu'en moyenne, cette quantité s'élève par heure à 700 grammes.

On est assez généralement d'accord que nous respirons 20 fois par minute; ce fut l'opinion de Halles. Mais le nombre des inspirations que nous faisons pendant une minute, doit différer beaucoup d'une personne à un'autre. Menzies prétendait qu'un homme qu' il avait soumis à ses expériences , ne respirait que 14 fois. Davy nous assure que, dans le même temps, il respirait 26 à 27 fois, tandis que Thomson , lui, ne respirait que 19 fois.

L'illustre Magendie avait la respiration plus faible encore, car, selon ce qu'il nous apprend ce savant physiologiste ne respirait que 15 fois. Prenons pour moyenne le chiffre 20, et nous obtiendrons que l'homme a 1,200 respirations par heure, et 28,800 dans les vingt-quatre heures.

Si nous admettons 40 pouces d'air pour chaque inspiration, nous obtenons 800 pouces pour chaque minute, soit 48,000, pour chaque heure. Or, si nous divisons ces 48,000 pouces d'air par le chiffre 136, qui représente la quantité d'air absorbé, nous obtenons pour résultat certain 353 pouces d'air par heure, lesquels, par une conséquence rigoureuse sont enlevés à la masse totale de l'air atmosphérique.

Cependant les proportions varient selon une foule de causes, et suivant les procédés auxquels on recourt. C'est ainsi que les résultats indiqués ne doivent pas être admis sans examen; ils sont loin d'être rigoureux, car l'air, sur lequel le savant qui nous les fournit, faisait ses expériences, devait traverser l'eau, et il va sans dire qu'elle devait en absorber une certaine quantité. La Metherie observa plus d'exactitude dans ses expériences; aussi trouva-t-il que la quantité absorbée monte à 360 pouces.

Le sujet est trop intéressant à notre point de vue, pour ne pas faire encore d'autres recherches. Consultons donc pour notre gouverne, d'autres auteurs qui ont étudié la même question. Dans leur nombre nous en comptons qui veulent que la quantité d'air est moins élevée. C'est ainsi que le physiologiste Richerand annonce que chez un homme adulte, elle n'est que de 30 à 40 pouces. Il se trouve que d'autres physiologistes admettent une moindre quantité encore. Gregory, professeur à Edimbourg, enseignait de son temps, dans ses leçons publiques, qu'il entre à peine deux pouces d'air à chaque inspiration; Mais il se trouve que d'autres expériences prouvent évidemment que ce savant émettait une grave erreur. Pour s'en assurer, on n'a qu'à recourir au moyen conseillé et employé par Mayow, qui faisait faire une forte inspiration aux dépens d'une certaine quantité d'air contenu dans une vessie, et qui faisait rejeter l'air, attiré dans les poumons, par une forte inspiration, sous une cloche de l'appareil pneumatochimique.

On conseille encore de souffler le poumon d'un cadavre à la tra-

chée-artère duquel on a adapté un robinet à soupape, puis de faire passer, au moyen d'un tube recourbé, l'air sous la cloche du même appareil.

Le célèbre Boerhaave, cette grande figure médicale de la vieille Néerlande, employait un moyen très ingénieux pour juger de la capacité des poumons. Il faisait plonger les individus qu'il soumettait à ses expériences, dans une cuve dont l'eau montait jusqu'au dessus des épaules, et il leur recommandait une forte inspiration pendant qu'il mesurait la hauteur à laquelle le liquide s'élevait par la dilatation de la poitrine.

Pour se rendre compte de la quantité d'air atmosphérique que le poumon absorbe pendant l'inspiration, Heil poussait de l'eau dans la poitrine des cadavres. Il en est d'autres qui proposaient d'enjecter les tuyaux bronchiques ainsi que le tissu lobulaire dans lequel ils se terminent, avec un metal fusible, composé de huit parties d'étain, cinq de plomb et trois de bismuth auxquelles matières on peut ajouter encore une partie de mercure. Nous ne pouvons nous empêcher d'observer que les dernières expériences que nous venons d'indiquer, se faisaient en dehors de *l'influence vitale,* ce qui nous autorise à dire qu'elles devaient donner sujet à de nombreuses erreurs.

Menzies nous assure que la moyenne de l'air qui s'introduit dans les poumons, est de 43,077 pouces cubes, tandis que Geodevin l'évalue seulement à 12 pouces.

Davy, de son côté, porte la quantité à 672 centimètres cubes. Voici les calculs que nous fournit cet illustre savant quant à la quantité de l'air absorbé.

Après une expiration forcée, les poumons retenaient encore	672. 0. 0.	
Après une expiration naturelle . . .	» 1,933. 0. 0.	
Après une inspiration naturelle . . .	» 2,212.	»
Après une inspiration forcée	» 6,412.	»
Après une expiration forcée, après une inspiration forcée, il sortit des poumons	» 3,113.	»
Après une inspiration naturelle . . .	» 1,286.	»
Après une expiration naturulle . . .	» 1,106.	»

Thomson croit qu'on reste le plus près de la verité, lorsqu'on admet que la quantité ordinaire contenue dans les poumons, est de 4,588 centimètres cubes, qu'il en entre et qu'il en sort à chaque inspiration ou

expiration, 6550;c. c. Admettons 20 inspirations par minute, quels resultats ce calcul nous donnera-t-il.

Que la quantité d'air qui entre ou qui sort pendant une minute est de 13, 100 c. c., soit 786 décimètres par heure, et environ 19 mètres cubes, ou 24 Kilogr. pour les 24 heures.

On a trouvé qu'à la température de 0, et lorsque le baromètre est élevé de 76 centimètres, un litre d'air soit un décimètre cube d'air, pèse 1 gramme et $^{3}/_{10}$. On sait qu'un même volume d'eau pèse 1 Kilogramme; ce qui nous prouve que la pesanteur de l'eau dé passe 770 celle de l'air.

Nous voyons donc par ce qui précède que les savants sont loin d'être d'accord lorsqu'il s'agit d'établir la quantité d'air qui entre dans les poumons; les différents résultats qu'ils ont obtenus nous prouvent combien il est difficile d'emettre une opinion exacte à ces sujet. Un fait incontestable c'est que la quantité varie en raison de la taille, du sexe de l'âge, de la situation sanitaire des individus, et de beaucoup d'autres circonstances qu'on peut faire valoir en temps et lieu.

Quoi qu'il en soit, nous croyons qu'il est plus important encore de savoir ce que devient l'oxygène pendant la respiration. Mais avant d'aller plus loin, il nous semble que nous consulterons avec avantage la composition de l'air telle que nous la présente le savant chimiste Dumas, lors de l'inspiration et de l'expiration.

Nous avons vu qu'il admet 700 grammes d'air inspiré par heure, et d'après lui cette quantité est composée comme suit:

	535gr. 92	d'azote.
	160gr. 08	d'oxygène.
	3gr. 43	de vapeur aqueuse.
	0gr. 57	d'acide carbonique.
Total.	700gr. 00.	

Voilà donc des nombres qui sont proportionnels aux éléments qui composent l'air atmosphérique. Si nous considérons maintenant avec le savant chimiste français que l'oxygène inspiré subit, en se combinant avec le carbone et l'hydrogène qu'il rencontre dans les organes respiratoires, une diminution égale à 30, 13 + 8, 89 = 39 , 02 , et que l'azote n'eprouve pas d'altération bien, sensible par la respiration, nous

arrivons au résultat suivant que nous donne l'air exhalé pendant le temps indiqué pour l'inspiration.

535gr 92 d'azote
160,08 — 39 02 = 121gr 06 d'oxygène
3,43 + 10,00 = 13gr 43 de vapeur aqueuse
0,57 + 41,43 = 42gr 00 d'acide carbonique

Total 712gr 41

Cette évaluation va nous guider dans les réflexions que nous avons à émettre encore sur le même sujet.

Si nous admettons, et ici nous restons le plus près d'une rigoureuse exactitude, que l'homme fait entrer 40 pouces d'air à chaque inspiration, nous trouvons aussi que cette quantité est diminuée de 2 pouces à chaque expiration. Cette perte a-t-elle lieu aux dépens de l'azote? Certainement non, et le résultat fourni par les chiffres cités plus haut répond d'avance à cette question. Or, en nous arrêtant à nos 38 pouces d'air qui nous restent ici des 40 qui sont entrés dans les poumons, nous y retrouvons 0,79 du gaz impropre à la respiration.

Quel est donc le gaz qui a subi une diminution?

C'est l'oxygène lui-même, dont la proportion n'est plus que de 0,14, tandis que la perte du tiers, qui maintenant fait partie du sang artériel, est compensée par une quantité égale d'acide carbonique. Mais l'air rejeté ne se compose-t-il pas d'autres éléments? A cette question le savant que nous avons cité plus d'une fois déjà, nous a répondu en nous indiquant l'augmentation de la vapeur aqueuse; nous ajouterons seulement que cette vapeur est odorante et putrescible, et qu'on est convenu de la désigner sous le nom de transpiration pulmonaire.

Nous avons dit que les sept parties d'oxygène qui se séparent de l'air, pendant que s'opère l'acte de la respiration, sont remplacées par une quantité équivalente d'acide carbonique. N'oublions pas de dire que cette quantité est loin d'être invariable, et il importe de ne pas ignorer qu'elle n'est pas toujours la même, et que, dans l'occurrence, notre situation sanitaire ainsi que nos forces individuelles la soumettent à leur influence. On a établi par des expériences que l'acide carbonique exhalé par les poumons présente des proportions variables, comme nous le montrent les chiffres 0,8; 0,9; 0,10. On voudra bien remarquer encore que les hommes qui mènent une vie active, qui s'a-

donnent à de rudes travaux consomment une plus grande quantité d'oxygène et produisent une plus forte dose d'acide carbonique que les personnes qui se trouvent dans des conditions opposées.

De tout ce que nous venons de dire il résulte donc que l'air expiré contient une plus grande proportion d'acide carbonique que celui que l'on inspire. Nous insistons sur ce fait parce qu'on ne peut oublier combien ce gaz est délétère. Quelque riche que soit l'air atmosphérique en oxygène il devient impropre à la respiration dès qu'il contient seulement 15 parties de cet acide. Des experiences positives prouvent ce que nous avançons ici: Tous nous avons vu périr des animaux placés sous une cloche, malgré que tout l'oxygène ne fût pas épuisé. Lorsque plus haut nous annotons les chiffres fournis par M. Dumas sur la composition de l'air expiré, nous disons que la diminution de l'azote est bien peu sensible. Il faut qu'il en soit ainsi, car l'air inspiré et celui qu'on examine aprés l'expiration, donnent le même résultat, savoir: 535gr, 92. Ce résultat nous conduit à nous demander si, pendant la respiration, l'air perd quelques parties de son azote ? Nous croyons qu'il est prudent de répondre: *adhuc sub judice lis est.* C'est que les savants ne sont pas bien près d'être d'accord pour résoudre cette difficile question. Prietsley, Cuvier et Davy admettent qu'il y a une certaine perte du gaz, Allen et Pepis sont d'un avis contraire. Berthollet, lui, va plus loin encore, il veut que non-seulement il n'y ait pas la moindre diminution d'azote, mais que les proportions de ce gaz augmentent dans l'air expiré. De Humboldt et Provençal sont plus réservés dans leurs conclusions; ils admettent, il est vrai, une diminution pendant l'inspiration qui s'opère chez les poissons, mais ils n'ont rien décidé quant à l'homme et pour ce qui regarde les mammifères.

CHAPITRE IV.

INFLUENCE DE L'OXIGÈNE SUR LE SANG VEINEUX.

Pendant que le sang circule dans le corps pour prêter son concours aux diverses fonctions de notre économie, il subit des changements qui lui font perdre ses propriétés stimulantes. Ces propriétés lui sont rendues par son contact avec l'oxygène. Il est prouvé, en

effet, que le sang veineux, qui arrive aux poumons noirâtre, séreux, peu concrescible, et rendu impropre à stimuler notre organisme, en revient coloré, présentant une belle couleur vermeille, une moindre quantité d'eau. Il se coagule plus promptement et a récupéré l'action stimulante qui est si nécessaire à l'exercice régulier des fonctions. Cette combinaison nous l'avons assimilée à la combustion qui a lieu par l'action de l'oxygène sur les corps combustibles, dont l'oxidation est en raison directe de l'affinité qu'ils ont pour ce gaz. Telle fut l'opinion de Lavoisier. Priestley et Hassenfrats attribuaient le changement du sang veineux en sang artériel à une combustion, à une véritable combustion. Ils basaient leur manière de voir, comme le plus grand nombre des chimistes, sur ce que le sang, pour se colorer en rouge, n'a besoin que d'être mis en contact avec l'oxygène; ils furent même d'avis que ce contact ne doit pas être immédiat, que l'effet se produit lors même qu'on interpose entre le sang veineux et le gaz, les parois trés minces d'une vessie mouillée.

Il est incontestable que la coloration du sang est due à son contact immédiat avec l'oxygène; nous n'obtiendrons pas le même résultat, quand le poumon contient tout autre gaz ou quand l'air n'est pas convenablement renouvelé, mais admettez de nouveau l'oxygène, dans les lobules pulmonaires, et aussitôt la couleur reparaîtra. Nous irons plus loin pour faire aux chimistes une concession, aussi large que possible; nous admettons le phénomène de la coloration même sur le cadavre. Nous savons tous qu'aux approches du terme fatal le sang veineux s'accumule dans les vaisseaux pulmonaires. Les lobules bronchiques étant dépourvus d'air, ce sang conserve les qualités du sang noir, même longtemps après la mort; mais poussez de l'air atmosphérique dans la trachée, distendez ainsi le tissu pulmonaire et l'air que vous introduisez, changera le liquide rouge brun, qui y est accumulée, en sang d'un rouge vermeil.

Il nous semble qu'on peut se passer d'une plus forte somme de preuves à l'appui de ce que nous venons de dire. Toutefois nous ne pouvons passer sous silence l'influence d'un autre agent qui mérite également de fixer notre attention. C'est ainsi que, selon plus d'un chimiste, la coloration du sang est due à la présence du fer. Cette opinion soulève des doutes, mais ne perdons pas de vue, avant de la rejeter sans appel, que le sang dont la couleur est rouge vineuse, perd la pro-

priété, de la changer en rouge écarlate lorsqu'on le prive du métal. Certes, c'est là une circonstance qui nous autorise à accorder quelque vraisemblance à l'action du fer.

Brande et Vauquelin font mention d'une autre matière colorante; mais il importe de ne pas la confondre avec l'hématine qui est l'agent colorant fourni par le bois de campêche, et qui fut découvert par Chevreul.

Après avoir rendu justice à la part largement contributive de la Chimie, nous ne pouvons oublier celle qui, de droit, revient à la physiologie. C'est elle qui fait intervenir une autre influence exclusivement réservée au règne animal. Cette influence nous la trouvons dans le centre nerveux cérébral; sans elle la respiration de l'homme ne saurait s'accomplir. Cependant, ici nous sommes amené à signaler une certaine solidarité entre la Chimie et la physiologie pour tout ce qui concerne les fonctions de l'économie animale.

Si l'on admettait que l'hématose est due exclusivement à l'affinité du sang pour l'oxygène, il reste hors de doute que la quantité de ce gaz resterait invariable, et que le produit de l'acide carbonique serait toujours le même. Déjà plus haut nous avons prouvé qu'il n'en est pas ainsi, et nous avons dit que la respiration est soumise à toute l'instabilité de l'action vitale. Les faits, du reste, ne manquent pas pour établir l'influence nerveuse sur l'acte important de la vie que nous nommons la respiration.

Bien des années nous séparent du jour où Dupuytren, Provençal et Legallois demontrèrent par des expériences irrécusables, que la respiration ne peut continuer sans l'intervention du fluide nerveux. Par la section des nerfs de la huitième paire, l'action des poumons s'affaiblit, nous dirons plus, elle est complétement neutralisée, et l'appareil respiratoire n'est plus capable de convertir le sang veineux en sang artériel. Ces expériences sont confirmées par celles de Wilson, Philip, Breschet et Magendie.

Nous savons tous que les nerfs de la huitième paire sont les seuls nerfs cérébraux qui ont leurs filets dans le tissu pulmonaire, il n'est donc pas étonnant que les physiologistes aient voulu étudier les résultats que produirait leur section. Cette opération fut pratiquée non-seulement par les modernes, mais aussi par les anciens, et, bien faite, elle nous met toujours en présence du même phénomène.

Coupez simultanément le même nerf à un animal, et celui-ci périra plus ou moins promptement. Il est des personnes qui, dans leurs efforts, pour rejeter cette opinion, attribuent la mort tantôt à la cessation des mouvements du coeur, tantôt au défaut de la digestion ou bien encore à l'inflammation des poumons.

Cette interprétation a été victorieusement combattue par les savants physiologistes que nous venons de nommer en dernier lieu, et nous croyons pouvoir nous dispenser d'entrer à ce sujet dans de nouveaux détails. Il est donc incontestable qu'une influence étrangère aux lois chimiques, mise en activité par la sensibilité qui préside à l'absorption de toutes les substances introduites dans l'économie animale, que cette influence prend la plus grande part à l'admirable fonction respiratoire qui est si intimement liée à la circulation.

Donc, sans vouloir nier les opérations chimiques qui s'effectuent dans plusieurs fonctions de notre économie, nous ne pouvons les admettre au même titre que dans nos laboratoires de chimie, vu qu'elles ne peuvent se soustraire à l'action des propriétés vitales qui dirigent les fonctions de notre organisme. Ces propriétés sont, personne ne l'ignore, la sensibilité et la contractilité, la sensibilité latente et la contractilité involontaire qui y correspond. Donc, nos poumons sont loin d'être exclusivement des récipiens chimiques; ils combinent l'air avec le sang par une force toute particulière; ils le digèrent, et l'immortel vieillard de Coos disait une vérité incontestable lorsqu'il considérait l'air comme l'aliment indispensable de la vie.

Mais qu'il nous soit permis de le dire encore; un fait capital qui domine tous les autres, un fait qui a traversé victorieusement tous les débats auxquels la sanguification a donné lieu, est irrévocablement admis, et nous le trouvons dans l'action de l'air. Des expériences nombreuses, tellement concluantes, que désormais on ne devra plus recourir à de nouvelles pour les confirmer, ont démontré de la manière la plus sûre, que la transformation du sang veineux en sang artériel se fait par le contact de l'air, que l'oxygène est absorbé dans des proportions qui varient selon diverses circonstances, que ce gaz est remplacé par l'acide carbonique, et par des vapeurs aqueuses. Voilà une vérité qui restera éternellement acquise à la science. S'il fallait une nouvelle preuve à l'appui de tout ce que nous avons avancé à ce sujet, les phénomènes seuls de l'asphyxie suffiraient pour l'établir. Quel que

soit l'obstacle qui s'oppose à la respiration, toute interruption de cette fonction constitue l'asphyxie. Dés qu'elle a lieu, le sang veineux n'éprouve aucun changement dans les poumons, et les vaisseaux, dans lesquels circulait avant le sang artériel, se remplissent peu à peu d'un liquide noir, qui est en tout semblable au fluide veineux, et ne peut, de même que ce dernier, coopérer à la nutrition. Ce qui le prouve, du reste, c'est que la mort ne tarde pas longtemps chez les asphyxiés.

L'air est par conséquent décomposé par la respiration de même qu'elle agit sur les produits de l'absorption. Mais l'agent principal qui prime tous les autres le connaissons nous? A cette question répondent l'imperfection de nos sens, l'insuffisance de nos notions sur les rapports qui existent entre les extrémités capillaires des bronches, de l'artère pulmonaire et des veines du même nom, notre ignorance toute aussi grande sur la nature intime des propriétés vitales. Nous obtenons pour résultat final que, malgré notre orgueil scientifique, nous devons nous incliner humblement devant des mystères dont la sagesse divine s'est reservé le secret.

Quelque admirables que soient les progrès de la physique, de la chimie, de l'anatomie, de la physiologie, tous les éfforts sont restés impuissants pour établir d'une manière sûre l'essence de l'agent qui domine tous les autres, parce qu'on s'est adressé exclusivement à la matière. Cependant, il n'est pas permis de se faire une inutile illusion à ce sujet: il est vrai que les expériences faites par les plus éminents savants ont prouvé l'incontestable action de l'oxygène, mais il est resté établi aussi qu'une autre puissance dicte ses lois aux lois de la physique et de la chimie, pour ce qui concerne les fonctions de notre organisme; que cette puissance est, d'une manière exclusive, du ressort du principe de la vie qui anime les seuls êtres organisés. Mais cette puissance, quelle est-elle? A ceux qui ont la foi en partage nous répondons: un jour vous en connaîtrez la nature, lorsque, dans une autre vie, l'Infinie Sagesse vous dévoilera bien d'autres secrets.

Nous avons vu assimiler l'acte respiratoire à une véritable combustion; cette opinion, pour ne pas être basée sur une vérité absolue, a pour elle plus d'une probabilité, et la prudence commande de ne pas la rejeter légèrement. Nous ne pouvons méconnaître que la respiration exerce, de concert avec l'influence nerveuse, un certain pouvoir sur le

développement de la chaleur animale; mais on doit admettre aussi que cette combustion est modifiée par le principe de la vie.

S'il en était autrement, si de l'eau et de l'acide carbonique se formaient de toutes pièces dans les poumons, par la double combinaison de l'oxygène avec l'hydrogène, et le carbone du sang veineux; il est un fait certain que la température de ces viscères devrait être toujours supérieure à celle des autres organes; or, on en conviendra, la différence n'est pas sensible.

L'importance du sujet que nous étudions sera notre excuse d'en avoir fait un long détail. Nous avons jugé convenable de faire une étude aussi approfondie que possible de la respiration, cette fonction étant l'une des plus indispensables à la conservation de la vie; l'homme, en effet, peut vivre parfois assez long-temps pendant la cessation d'autres fonctions, mais celle qui nous occupe ne peut cesser un instant sans qu'il soit condamné à mourir.

Jusqu'ici nous avons examiné les conditions physiologiques; les considérations qui font le sujet des chapitres qui vont suivre, ont surtout pour but de passer successivement en revue les conditions défavorables à la pureté de l'air, ainsi que la recherche des moyens que nous indiquent les progrès de la science pour lui conserver les qualités qui seules peuvent conserver la salubrité publique et contribuer au maintien de la santé des familles, qui seules peuvent éloigner des êtres vivants de nombreux dangers, de nombreuses maladies, dont, par sa négligence, l'homme devient journellement la victime.

CHAPITRE V.

EXAMEN DES CAUSES QUI VICIENT L'AIR EXTÉRIEUR.

L'air le plus propre à l'exercice normal et régulier de la respiration est celui dont nous avons indiqué les proportions; il est surtout favorable lorsqu'il a un certain degré de sécheresse et une température moderée. A mesure que l'air subit des modifications dans sa composition, la respiration est augmentée ou se ralentit. C'est ainsi qu'un excès d'oxygène use la vie, qu'un surcroit d'azote provoque la suffocation. Les proportions des parties constituantes de l'air atmosphérique sont partout les mêmes. Il devrait, en résulter dès lorsque la respirabilité

serait partout égale. Si nous analysons l'air des plaines ou des montagnes de la province de Luxembourg, et que nous le comparons à celui recueilli dans nos poldres, nous obtenons les mêmes quantités d'oxygène et d'azote. Il serait donc permis d'admettre que le montagnard luxembourgeois, et le paysan flamand respirent avec la même liberté, avec les mêmes chances de conserver la santé, de jouir finalement d'une égale vigueur. Et bien, l'observation de tous les temps, de tous les jours nous donne une situation toute opposée entre les habitants d'un même pays, respirant un air dans lequel nous constatons les mêmes proportions des deux gaz, et, cependant ils ne sont séparés que par la distance d'une quarantaine de lieues. A quoi attribuerons nous alors la différence de la constitution que nous montrent les habitants d'un même pays? Pourquoi chez les uns cette vigoureuse santé, tandis que les autres sont incessamment exposés à de nombreuses maladies, là que tous respirent, disons nous, le même air qui nous donne une proportion égale des mêmes principes? C'est que la respirabilité ne dépend pas seulement des principes constituants de l'air que nous respirons, c'est que sa pureté peut être altérée par des émanations méphitiques, et que, dès ce moment aussi, les proportions normales, les 21 parties d'oxygène et 79 d'azote ne suffiront plus; non qu'il faille les modifier, mais parce que leur influence sur la respiration sera diminuée. En temps et lieu nous aurons l'occasion d'entrer dans de plus larges développements à ce sujet.

Pour que l'examen que nous allons entreprendre puisse nous fournir quelque résultat satisfaisant, il ne faut pas perdre de vue que l' altération de l'air qui nous entoure, remonte à des causes de diverse nature; dans leur nombre nous comptons, en première ligne, les causes dites naturelles et qui doivent leur origine au sol.

La situation de la contrée que l'on habite est loin d'être étrangère aux bonnes et mauvaises qualités de l'air qu'on y respire. C'est ainsi que l'air des montagnes est vif et sec, de même que celui que nous apportent les vents des vastes plaines cultivées. Les régions du Nord nous font respirer, pendant la plus grande partie de l'année, un air froid qui nous engourdit; tandis que les pays méridionaux, ne connaissant pas, pour ainsi dire, la saison rigoureuse de l'hiver, nous accordent l'influence bienfaisante d'un air doux tempéré ou chaud. Dans le voisinage des bois et des forêts, nous respirons un air humide et

celui qui nous arrive des marais, est surchargé d'émanations qui en corrompent la pureté. L'influence de l'état électrique de l'air est généralement, trop admise, même par les personnes étrangères à la science, pour que nous donnions de nouveaux détails à ce sujet. Mais cette même influence nous amène à dire un mot sur une modification toute particulière que l'électricité imprime à l'oxygène de l'air atmosphérique, nous voulons parler de l'ozone ou de l'oxygène électrisé.

Si nous ne nous méprenons, la découverte de cet agent est due à un savant Suisse, au professeur de Schoenbein. Occupé à décomposer l'eau par la pile de Volta, il remarqua qu'il se dégageait une odeur particulière du gaz hydrogène. Croyant avoir découvert un corps nouveau, composé d'oxygène et d'azote, ou d'hydrogène et d'un de ces corps, l'odeur du nouvel agent le porta à le désigner sous le nom d'ozone. Quoi qu'il en soit, la découverte fut réelle et constatée, de nouveau plus tard, par d'autres savants qui furent d'avis qu'il n'était question que d'un changement que l'électricité fait subir à l'oxygène. Cette opinion fut corroborée il n'y a que dix ans, par Becquerel qui, dans son laboratoire produisit l'ozone à volonté. Cependant, ce qu'il nous importe de ne pas ignorer, c'est que l'ozone se trouve dans la nature.

L'air en est chargé parfois dans une si grande proportion, que nos sens suffisent pour en accuser la présence, par l'odeur qu'il répand sur toute une contrée. C'est alors qu'après l'éclat de la foudre, on croit sentir les odeurs du chlore, du souffre et du phosphore.

Une propriété toute spéciale de l'ozone c'est celle de décomposer, avec la rapidité de l'éclair, l'iodure de potassium.

On n'a pas été sans mettre à profit cette observation pour connaître la quantité de l'oxygène électrisé contenue dans l'atmosphère. Cette propriété a engagé plusieurs savants à construire un appareil, qu'ils appellent ozonoscope ou ozonomètre, et qui indique la quantité d'ozone de l'atmosphère, de même que le thermomètre nous montre le degré de sa température. Il serait difficile d'imaginer un instrument plus simple. Prenez une feuille de papier amidonné qui renferme une minime quantité du sel potassique, et vous aurez l'ozonoscope le plus parfait que vous puissiez désirer. Si vous exposez le papier à l'air, le papier, blanc avant, passera à une couleur bleue, dont la nuance s'assombrira en raison de la quantité d'ozone avec laquelle il se trouve en contact. Mais ce n'est pas tout: si l'on veut estimer cette quantité d'une

manière aussi approximative que possible, on établit une échelle qui divise en dix degrés la coloration, qui, à son tour, sépare, le blanc naturel du papier de son bleu le plus foncé. Or cette dernière nuance est produite par l'ozone parvenu à son maximum d'activité. Lorsque nous exposons l'ozonomètre à l'air, c'est l'iodure de potassium qui subit l'influence de l'air; ce sel devient libre en raison de la quantité de l'ozone, et c'est à une reaction chimique que nous devons attribuer les différentes nuances de la couleur bleue que nous observons. Mais ce corps est-il nouveau, n'existe-t-il que depuis qu'il fut découvert par le professeur Suisse? Ce corps s'est toujours trouvé dans la nature, *Dieu seul est créateur, l'homme ne saurait faire un atome*, mais en le signalant, M. Schoenbein a rendu un grand service aux médecins hygiénistes, comme nous le montrent les quelques détails que nous allons communiquer encore à ce sujet.

Les proportions de l'ozone varient suivant les lieux et les époques et son influence sur la santé des populations est telle, qu'un très-grand nombre de médecins ont cru qu'il était de leur devoir d'en faire l'objet de leurs études, sur les différents points du globe. Pour prouver cette influence, nous faisons mention de quelques expériences faites avec le plus grand soin et qui furent controlées par tous les moyens de vérification possible. MM. Bérigny et Silberman exposèrent en même temps l'ozonoscope à l'action de l'air à Versailles et à Paris, pendant le mois d'Août 1855, et parvinrent au résultat suivant : Dans la première ville, les teintes bleues n'ont pas cessé de se montrer, tandis qu'on en constata l'absence complète dans la dernière. M. le docteur Bérigny constata l'absence de l'ozone dans les salles de l'hôpital, dont les fenêtres étaient restées ouvertes toute la journée. Il a laissé l'instrument, pendant quinze jours, dans les mêmes salles, et la blancheur du papier resta la même. On institua les mêmes expériences à Bâle, dans plusieurs villes de l'empire français, et même à Constantinople, et le résultat fut toujours le même.

Quel résultat obtenons nous dans les chambres des malades, ou dans les appartements occupés par un grand nombre de personnes, près des étables, des fumiers, des terres qui contiennent des engrais en décomposition? Dans ces diverses circonstances, l'ozonoscope ne présente que des changements de couleur presque insensibles, et on constate de faibles traces de l'oxygène électricé. Exposez l'instrument dans

tous les endroits qui dégagent de l'acide carbonique, des miasmes, des gaz oxidables, et vous n'aurez encore qu'une variation tout-à-fait insignifiante dans la couleur du papier.

On comprend de suite de quelle haute utilité est cette belle découverte, et combien d'indications elle peut fournir à l'hygiène. Nous constatons surtout cette utilité lorsque nous examinons les rapports intimes entre les variations de l'ozonoscope et la marche des épidémies. Parmi ces dernières, le typhus asiatique trouva naguère encore sa place au premier rang. Mais ces rapports quels sont-ils ? Pendant que le choléra exerça ses ravages en France et en Suisse, l'atmosphère n'a fourni aucune trace d'ozone, aussi longtemps que l'épidémie continua ; c'est ce que nous prouvent les expériences instituées par MM. Schoenbein à Bâle, Boeckel à Strasbourg, Wolf à Berne. Plus haut nous disions que les exhalaisons miasmatiqués ne nous fournissent pas d'ozone. Cet absence est loin d'être étrangère au développement des fièvres paludéennes. Au dire de M. Boeckel elles ne règnent que dans les moments où l'ozonoscope marque zéro.

Le même fait est confirmé par un médecin américain, M. le docteur Gaillard qui nous assure avoir constamment observé qu'il existait une relation des plus frappantes entre l'absence de l'ozone dans l'air et les fièvres intermittentes.

Cependant, ce n'est pas seulement dans les constitutions médicales dont nous faisions mention plus haut, que nous constatons l'immobilité de l'ozonoscope, mais nous observons encore que l'air est privé d'ozone, lors des épidemies de grippe, ou lorsque la plupart des habitants d'une même contrée montrent une prédisposition toute particulière aux maladies de poitrine. Il est toutefois des affections qui semblent rester étrangères à l'ozone ; c'est ainsi qu'on a observé des maladies de l'estomac, pendant que l'instrument annonçait la présence d'une assez forte quantité d'ozone dans l'atmosphère. D'un autre côté, M. le Docteur Wolf de Zurich recueillit des observations en grand nombre d'où il résulte que, pendant toute la durée de la dyssenterie épidémique qui ravagea ce canton, en 1855, la maladie augmenta ou diminua avec la quantité d'ozone.

La plus grande activité que ce corps imprime à notre économie est dûe à ses propriétés oxydantes. Les fonctions respirátoires et circulatoires étant stimulées à un plus haut degré que sous l'influence de l'oxygè-

ne ordinaire, tout notre organisme éprouve une plus forte somme de excitation. Or cette même excitation peut être nuisible ou utile au jeu régulier des fonctions de notre économie animale, et c'est la connaissance de la situation constitutionnelle, physiologique ou morbide des individus, qui nous permettra, dans une certaine mesure, d'apprécier le résultat auquel nous devons nous attendre.

Le *Moniteur de l'enseignement* nous fournit quelques détails concernant l'ozone; nous les communiquons ici.

Les relations que l'on a trouvées entre la quantité variable de l'ozone et les indications de plusieurs instruments de météorologie sont loin d'être dépourvues d'un intérêt scientifique assez marquant. Les expériences faites sous ce rapport permettent d'établir que l'ozone diminue quand la température augmente; que la quantité de ce corps dans l'atmosphère est en raison de la force élastique de la vapeur d'eau et de l'humidité relative de l'air ; que cette qnantité est en raison inverse de la sérénité du ciel; que l'ozone suit enfin la même progression que l'électricité de l'atmosphère, et que les courbes qui représentent graphiquement la marche de ces deux éléments, sont à peu près parallèles. Comme on le voit, c'est une branche toute nouvelle de la météorologie, à laquelle nous croyons que l'avenir réserve une grand influence sur les notions scientifiques qui doivent guider, dans la difficile mission, le médecin hygiéniste.

A notre point de vue, la découverte de ce corps est d'une haute importance pour tous ceux qui s'intéressent aux progrès des sciences médicales. Il ne sera pas hors de propos de communiquer à ce sujet les réflexions suivantes de M. Decharmes, professeur au Lycée impérial d'Amiens.

« Il est démontré, aujourd'hui, nous dit ce savant, que l'ozone n'est autre chose que l'oxygène électricé, état particulier dans lequel ce gaz jouit de propriétés oxydantes très-développées. Il paraît très-probable, si non certain, que l'absence de l'zone, ou la trop faible proportion dans l'air, indique un défaut d'équilibre électrique entre les éléments qui costituent à l'état normal le fluide essentiel à la vie de tous les animaux. Il est certain, en outre, que l'absence d'ozone accuse la présence du gaz préjudiciable à la santé, de miasmes fatals à l'économie animale.

Une expérience trés-curieuse, et qui peut conduire à des résultats

du plus haut intérêt, vient d'être faite toute récemment, par plusieurs chimistes: on a pris de l'air infect des égouts; on l'a mêlé avec de l'ozone, l'odeur de l'un et de l'autre gaz a complétement disparu en peu d'instants. L'oxygène agit peut-être ici à la manière de l'hydrogène des miasmes.

Pour étudier fructueusement la marche d'une épidémie au moyen de l'ozonomètre il faudrait faire sur un grand nombre de points des observations analogues à celles dont nous venons de parler. Alors on pourrait, avec cet indicateur précieux, facile et d'une extrême commodité, suivre le fléau dans ses excursions, étudier ses phases, voir les conditions atmosphériques dans lesquelles se trouvent les endroits atteints et les endroits épargnés. Quand on arrivera à cette constatation, ce ne sera pas encore le remede au mal, sans doute, mais quand on sait de quel côté est l'ennemi, c'est déjà un grand point lors même qu'on ignorerait ses desseins et ses moyens d'attaque. Si les choses en étaient arrivées là, nous sommes assurés que la médecine saurait déjà sur quel point diriger des recherches fructueuses; peut-être arriverait-on bientôt à une solution de ce grand problème qui intéresse l'humanité toute entiére. »

Nous venons de voir il n'y a qu'un instant, que l'odeur infecte de l'air des égouts est détruite par le mélange de ce gaz avec l'ozone. Ce fait pratique mérite d'être pris en sérieuse considération, vu que les progrès de la science nous permettent d'espérer que cette précieuse propriété sera mise un jour à profit, dans l'intérêt de la salubrité publique. Si nous considérons que le modeste télégraphe électrique est sorti du mystérieux cabinet de l'illustre Sommering pour trasmettre aujourd'hui nos dépêches, avec la rapidité de l'éclair, de l'un à l'autre pôle; si le modeste éclairage au gaz, qui vit le jour dans le laboratoire d'un chimiste, enfant de la Neérlande, le savant professeur Minkeliérs de Maastricht, inonde nos établissements, nos places publiques, nos rues de flots de lumière, serait-il alors présomptueux de croire qu'un jour l'ozone abandonnera l'étroite enceinte des laboratoires des chimistes pour être employé, sur une large échelle, à enlever à l'air la cause principale de son insalubrité?

Les merveilles que nous devons au mouvement progressif des sciences, et que nous admirons d'autant plus parce qu'elles nous prouvent l'immense pouvoir que Dieu, Source suprême de toutes les sciences,

accorde à l'intelligence humaine, ces merveilles nous montrent que ce que l'on niait avant se réalise de nos jours.

Il n'est pas toujours au pouvoir de l'homme de modifier l'état de l'air qu'il respire; c'est ainsi qu'il ne lui est pas possible de changer le climat qu'il habite. Il ne peut pas imposer sa volonté aux saisons pluvieuses ou sèches qui, certes, exercent une grande influence sur l'air atmosphérique. Il lui est permis de corriger, dans certaines limites, les conditions de l'air de la contrée où il a choisi son séjour, en y faisant une distribution proportionelle d'eau , de bois et d'autres végétaux selon les besoins de la contrée.

S'il détruit sans mesures les forêts d'une région quelconque, il est certain que l'air qu'il y respire devient trop sec. Si, au contraire, il la couvre, hors de toute proportion, de bois de forêts, il la rendra inhabitable par la température trop froide, par l'humidité, et la nature de pareil pays présentera un aspect par trop sauvage. Les travaux de nos ancêtres prouvent la vérité de ce que nous avançons. Plusieurs provinces Bataves et Belges de nos riches Pays-Bas étaient englouties avant dans la mer, n'offraient que marais et vase; grâce à l'infatigable persévérance de nos pères, nous habitons un sol fertile et salubre; nous sommes un peuple civilisé.

Le défrichement des landes incultes, le desséchement d'un grand nombre de marais, la part qu'avec une prudente prévoyance on a su faire à l'eau et aux arbres, toutes ces améliorations sont là pour prouver, par des faits incontestables, que le génie de l'homme , pour satisfaire ses nombreux besoins, possède le secret de tempérer les ardeurs du soleil, de même qu'opposer un obstacle à la violence des vents ; que l'homme peut soutirer aux nuages une humidité suffisante pour donner la fraîcheur aux champs, qu'il peut servir, pour ainsi dire, de médiateur entre le sol et l'atmosphère au milieu de laquelle il vit.

Les hommes de l'art qui pratiquent leur science dans quelques parties de notre pays , qui se font remarquer par leur insalubrité , ont pu constater , en peu d'années , l'heureuse influence qu'exercent sur la santé des habitans les améliorations que nous venons de citer plus haut et qui malgré, que sur une moindre échelle, n'ont discontinué de fixer l' attention. Une vérité indiscutable c'est que cette heureuse situation, savoir une meilleure constitution médicale, est dûe sans le moindre doute, à une composition mieux conditionnée de l'air respi-

rable. Ici nous devons admirer l'infaticable persévérance de ceux qui n'ont pas reculé devant les nombreux obstacles que leur a apposés, pendant de longues années, le défrichement des terres incultes.

Combien n'ont-ils pas contribué à obtenir ce colossal résultat ces anciens ordres religieux, qui par leur science et leurs travaux feront toujours honorer le nom belge ! C'est à force de persévérer dans leur difficile entreprise; que nos frères des provinces septentrionales peuvent maintenant nous montrer avec un légitime orgueil, ces immenses prairies qui sont pour la Hollande une grande source de richesse nationale, et c'est bien de ces hommes courageux qu'on peut dire: *labor improbus omnia vincit.*

En présence des nombreux bienfaits que nous ont légués nos prédécesseurs, nos contemporains ont voulu ne pas rester en arrière; si de magnifiques résultats sont venus couronner la constante persévérance, l'infaticable ardeur de nos aïeux, nous ne pouvons pas rendre la même justice a nos modernes défricheurs. C'est que nous n'avons plus les mêmes besoins, et que la prospérité croissante de la fortune publique a trouvé une riche source dans d'autres industries qui promettent de plus gros bénéfices et accordent un plus forte somme de jouissances.

C'est cette avide aspiration qui constitue de nos jours le plus grand vice de nous mœurs, qui détourne les masses des entreprises utiles, qui seules peuvent assurer des résultats utiles à la patrie.

CHAPITRE VI.

CONTINUATION DU MÊME SUJET.

L'ignorance des siècles passés sur la composition de l' air fut la cause principale de l'absence des mesures les plus propres à empêcher son altération. Nous ne voyons prescrire aucune mesure de prudence lors de l'effroyable epidémie qui vint désoler les Pays-Bas, au commencement et sur la fin du XIe siècle ; années 1006-1008-1089 ; dans les dernières années du XII. siècle; années 1195-1196-1198 ; dans les premières années du XIII. siècle; 1214 et les années qui suivirent de près.

Plus tard, en 1335, après que de meurtrières épidémies fussent venues visiter les populations, une administration locale sort enfin de

son indifférence. C'est la ville de Bruges qui montre le bon exemple. Bien longtemps avant cette date, on y faisait un déplorable abus des saignées; la quantité de sang qu'on enleva aux malades était si considérable qu'il existait dans la vieille capitale du comte de Maele, un endroit particulier qu'on désigna sous le nom de fosse au sang, *blord put*; ce puits servait de réservoir. Devenu trop petit pour les besoins de la ville, on voulut l'agrandir, mais on reconnut, un peu tard il est vrai, que la présence de ce dépôt inopportun était nuisible à la salubrité publique : Aussi dans le courant de l'année précitée, le magistrat de la ville de Bruges, considérant que la décomposition incessante du sang conservé pendant de trop longues années devait nécessairement entretenir l'infection de l'air, le magistrat de Bruges ordonna de combler le puits, en fit creuser un autre plus vaste, plus profond, et plus éloigné des murs de la ville. L'établissement du nouveau réservoir fut l'objet d'une convention entre l'autorité locale de la ville et le supérieur de l'abbaye de Saint-André. En 1336, ce prélat donna gratuitement à la ville de Bruges un terrain pour y construire le puits dans lequel les barbiers et les femmes qui saignaient les malades, étaient tenus de jeter le sang qu'ils enlevaient aux malheureuses victimes de leur ignorance.

Veut-on un autre exemple du peu de soins qu'on prenait, à cette époque, de la salubrité publique? Nous le trouvons dans une coutume qui est en opposition avec les notions élémentaires de l'hygiène. A chaque particulier, à toute corporation religieuse on accordait l'autorisation de laisser paître des porcs dans les rues des villes. Ce funeste privilége n'existait pas seulement dans nos provinces, mais même en France. Il ne fallut rien moins qu'un grave accident survenu au prince Philippe, fils de Louis le Gros, roi de France, lequel succomba aux suites d'une chute causée par un porc qui était venu s'embarasser entre les jambes du cheval; il ne fallut rien moins que la mort de ce prince pour publier une ordonnance de police contre la divagation de ces immondes animaux.

Mais, à cette époque, de même qu'on le voit encore de nos jours, les meilleures mesures tombaient très-souvent dans l'oubli de l'indifférence. Nous n'avançons rien sans nous trouver à même de la prouver. La défens dont nous faisons mention, fut renouvelée par les édits de Louis IX, en 1261 par ceux des prévôts de Paris en 1348, 1350, 1502 et par l'ordonnance de François I, en 1539. Hélas! faut-il les répé-

ter ? Les préjugés, qui viennent si bien en aide aux abus, disposent d'un pouvoir qui défie la persévérance des hommes les plus courageux, contre lequel on doit lutter, non seulement pendant quelques années, mais souvent pendant des siècles. Qui peut l'ignorer ? Il n'était pas facile de s'attaquer aux priviléges de nos ancêtres, lors même que ces mêmes priviléges nuisaient à la salubrité publique.

Il leur importait peu que les villes fussent infectées par les pores, que la santé publique restât compromise; ce qu'ils voulaient avant tout, c'est que leurs priviléges restassent debout et intacts. Quelques corporations s'arrogeaient le droit de braver tous les édits, toutes les lois; elles les foulaient aux pieds et ne respectaient aucune défense, aucune autorité; elles laissèrent paître leurs troupeaux de pores dans les rues des villes; aucune raison n'eut le pouvoir de vaincre leur opiniâtreté, et pour mettre un terme à un abus aussi scandaleux pour détruire une source si féconde d'insalubrité publique, les magistrats des cités furent obligés de transiger avec les corporations religieuses. La ville de Bruges s'engagea à payer au couvent de Saint-Antoine une redevance annuelle s'élevant à deux livres de gros.

La ville paya encore cette singulière imposition, en 1500 et 1501.

Mais Bruges ne fut pas la seule ville où les pores circulaient en pleine liberté. Au XIVe siècle, il était d'usage que, dans notre bonne ville d'Anvers, chaque habitant engraissât au moins un porc pour avoir une provision de viande salée pendant l'hiver. Les boulangers surtout avaient une prédilection toute particulière pour cet animal et en entretenaient un grand nombre; cela s'explique par la plus grande quantité de nourriture qu'ils pouvaient leur donner à meilleur prix que les autres habitants. Pour diminuer tant soit peu ce goût démesuré des porchers dont les hôtes désagréables entravaient la circulation de la voie publique, le magistrat de la ville ordonna que dorénavant il était défendu de nourrir plus de douze pores. Cette défense s'adressa surtout aux boulangers, à qui il fut enjoint de ne les laisser sortir qu'après le coucher du soleil, et de les faire rentrer avant l'aurore. Les contrevenants étaient punis d'une amande de 20 escalins. Chaque porc devait porter la hart au cou.

Nous trouvons à ce sujet, dans le oud Keur boek, Art. LVI, ce qui suit:

« Item, vortane en mach gheen backere, noch nyemen anders meer verkene houden dan XII. Ende die salmen uut driven (smorgens) vor die sonne, ende weder in driven vor die sonne. Ende oec uut driven (tsavons) na die sonne, ende alle kand weder inne, ende dat met eenen herde, op die peyne van XX s. »

Il est à croire que cette ordonnance ne fut pas exactement exécutée, qu'elle tomba en désuétude; au XVIe siècle, les porcs parcouraient les rues; en pleine liberté; pendant toute la journée. On accuse de cet abus les préjugés de l'époque, mais nous croyons que l'amour du lucre a bien pu ne pas y avoir été étranger. Quoi qu'il en soit, on essaya de mettre fin à cette triste situation; et on publia une nouvelle ordonnance, en 1543, par laquelle on défendit aux habitants de laisser courer leurs porcs pendant la semaine de Pâques. Le réglement fut respecté, et la défense fut strictement observée même l'année suivante. Mais n'oublions par de dire au rapport du savant Jésuite Papebrochius (1) qu'on accorda l'autorisation de faire une collecte avec un plateau en argent et une bourse en l'honneur des Saints Antoine, Hubert et Jacques.

L'ignorance dut enfin faire place à la réalité des faits, et les détails que nous venons de communiquer prouvent qu'on reconnut enfin la fâcheuse influence d'une atmosphère impure, qu'on s'efforça d'en combattre les causes.

Qu'on se transporte maintenant, par la pensée, au milieu des rues étroites, tortueuses, boueuses, encombrées de Bruges, dans la situation où se trouvait cette ville si commerciale, au commencement du XVe siècle, au milieu de cette foule d'hommes affairés, de mendiants, d'éclopés, de lépreux, de misérables charrettes traînées par des haridelles étiques, de véhicules chargés d'enfants trouvés, d'aliénes, de fous furieux qui faisaient entendre leurs cris de démence, et le bris non moins assourdissant de leurs chaînes; qu'on se représente cette affreux désordre où tout ce monde avait à lutter avec les chiens qui couraient dans les rues par centaines, avec les porcs qui y cherchaient leur pâture, et l'on devra convenir avec nous que l'atmosphère respirée en pareille société devait être bien infecte. On se rappelle les terribles épreuves aux quelles furent soumises nos provinces flamandes, et surtout leur capitale; la

(1) Ann. Anto. Tom. II. p. 280.

ville de Bruges, en 1316; la fréquence de la peste, pendant tout le moyen âge n'est ignorée de personne. Lors de la meurtrière épidémie qui vint ravager l'Europe entière pendant la plus grande partie du XIVe siècle, nous voyons le magistrat de Bruges, entre autres, recourir à des mesures higiéniques pour amoindrir l'influence délétère d'un air infecté et pestiféré; dans cette ville surtout, on faisait brûler dans les appartements, dans les rues et sur les places publiques, des sarments de vigne, du laurier et des herbes odoriférantes.

Ce moyen fut employé à différentes époques, lorsque des épidémies sont venues s'appesantir sur les populations, châtier des contrées entières. Nous le voyons mettre en usage à Londres, en 1665. Ce fut au commencement de cette année, qui laissera à jamais une page des plus lugubres dans l'histoire des épidémies auxquelles la grande-Bretagne paya si souvent un triste tribut, qu'éclata la peste la plus terrible qui ait affligé la capitale des Etats-Brittanniques, et dont aucune autre grande ville n'a, peut-être jamais, offert l'exemple. Le mal se montra, dans toute son horreur, vers la fin de mai, pour semer partout l'effroi et la mort, sous l'influence d'un soleil ardent, auquel vint encore en aide une atmosphère épaisse et stagnante.

Mais que se passa-t-il en France? Nous croyons qu'il n'est pas sans intérêt de fournir quelques détails à ce sujet; ils nous prouvent qu'à une époque assez reculée, quelques administrations municipales ont pris des mesures hygiéniques pour mettre autant que possible, les habitants à l'abri des causes générales pouvant provoquer le développement des épidémies.

Les recherches qu'a faites à ce sujet M. le Docteur Menière, pour ce qui concerne son lieu natal, la ville d'Angers, nous semblent assez instructives pour que nous donnions quelques détails, très-curieux, que l'érudit médecin Angevois nous communique dans ses *Glanes* médicales. Nous y lisons, entre autres ce qui suit:

« Nous devons donc rechercher dans l'immense recueil *des Résolutions du corps de ville* tout ce qui rentre dans cette catégorie de faits. — La propreté des rues, le facile enlèvement des immondices, l'aération des quartiers, l'abondance des eaux potables et autres choses du même ordre. Les actes de l'administration communale ne remontent pas au delà du 25 novembre 1479.

Déjà à cette époque, on soumettait à des restrictions sévères cer-

taines industries; peu salubres, par exemple les marchands de poissons, on astreignait les boulangers à des approvisionnements suffisants; on réglementait les marchands de bois, de paille ou de foin; en un mot, on assurait à la ville la présence des objets nécessaires à la vie. »

« Ce qu'on nomme aujourd'hui la voirie publique, c'est-à-dire la disposition des rues, des places, la quantité d'air et de soleil nécessaire à la vie et à la santé, tout cela était l'objet de prescriptions légales en quelque sorte, puisque nous trouvons, vers 1480, le rappel d'une coutume et ancienne ordonnance.

Voici le texte de cette ordonnance pour l'alignement des maisons:

« Quand on besogne en édifice, on se retire de demi pié et trois doigts. »

C'est peu, et cependant on avait déjà songé à l'expropriation pour cause d'utilité publique, ainsi qu'il appert d'une demande à l'occasion de la fondation de la chapelle Fallet. (Registre BB, 6 fol. 41.) Et d'ailleurs Angers, comme toutes les anciennes villes, était entourée de murailles inflexibles, il y avait peu d'éspace, les maisons très-rapprochées gagnaient en hauteur ce qu'elles ne pouvaient prendre suivant d'autres dimensions. »

« Les pauvres jouent un rôle considérable dans le seizième siècle.

Par suite de guerres continuelles, par la moltitude de soldats mercenaires enrôlés au service des princes, la France était réduite à un état de misère extrême; les habitants des campagnes soumis à des vexations sans nombre, abbandonnaient leurs champs incultes, se réfugiaient dans les villes, pour y trouver des secours et un peu de sécurité; mais la misère les suivait partout, la famine se déclarait, et les maladies les plus graves naissaient au milieu de ces malheureux. »

« La charité publique ne suffisait pas à nourrir tant d'infortunés, la ville leur donnait du travail quand elle le pouvait; elle leur faisait curer, les égouts (1540-1561); mais les ressources étaient promptement épuisées, et l'hôpital devait donner l'asile à des gens, qui venaient y mourir. En vain ordonnait-on au clergé de donner aux pauvres le tiers de son revenu, « comme font ceux des autres bonnes villes, mêmement les gens d'église de Poitou. » (1524); en vain voulait-on fonder à Angers une maison de refuge sur le modèle de

l'hospice des Incurables de Rome, ces mesures un peu violentes ne reussissaient pas et nous constatons un grand nombre d'arrêtés pris par le Corps de ville pour atténuer les inconvénients de ce fléau. »

« La salubrité publique exigeait surtout que les rues fussent propres, arrosées et pavées. Un sieur Dussault offre à la ville de prendre à bail pour sept ans (1566) le droit de pavage; on veut exhausser le sol de certaines rues pour les soustraire à l'inondation lors des crues de la Maine, mais les habitants s'y refusent, en raison des sacrifices que cela leur impose, et de nos jours le quartier dit de la Poissonnerie, d'une insalubrité radicale, par la même cause, ne montre pas beaucoup plus de bonne volonté à seconder dans leurs projets nos édiles. »

« On peut lire dans le registre BB, 56, fol. 94 et 115, des requêtes et des oppositions des propriétaires des bas quartiers de la ville à propos de ces changements si utiles, et qui autrefois comme aujourd'hui, ne convenaient pas à tout le monde: 1609 et 1861 se ressemblent étonnement sous ce rapport.

« Il y avait cependant des exceptions, car, en 1618, la ville autorise les habitants de la rue des Filles-Dieu à exhausser la rue à leurs frais. Ces questions de voirie se présentaient souvent. Ainsi on réprimait énergiquement les empiétements des ouvriers tonneliers sur la voie publique du port Ligner (1617). Dans d'autres circonstances, la ville sollicitait du roi l'autorisation d'ouvrir une voie nouvelle entre les rues Saint-Michel et de l'Hôpital, et nous pourrions relever un grand nombre d'actes ayant pour but de favoriser la circulation dans les quartiers les plus mal disposés pour cela. En 1621, les Pères de l'oratoire demandent à rectifier l'alignement projété pour la rue nouvelle allant des Cordeliers au Palais Royal. Dans une autre circonstance, la ville fait l'acquisition de quatre maisons pour élargir une rue.

« Les rues n'étaient pas éclairées au commencement du seizième siècle, mais quand quelque raison majeure se présentait, le conseil de ville ordonnait aux habitants d'allumer une lanterne à chaque sixième maison, ainsi que cela fut fait en 1667, à l'occasion des troubles religieux. Les lanternes ne furent établies qu'en 1697, et encore assasina-t-on un des allumeurs.

« L'eau potable est une des choses de première nécessité; la ville d'Angers en avait surtout besoin[1], soit que le préjugé d'insalubrité

des eaux de la Maine existât déjà, soit que l'on eût, reconnu par expérience que l'eau de la plupart des puits creusés dans le terrain schisteux ne valait rien. Dès l'année 1456, nous voyons que la mairie accorde une indemnité de voyage à Iehan Leeronier, fontainier de Laval, appelé à Angers pour visiter les conduits des Cordelliers et autres puits et fontaines estans en cette ville et a l'entour. On trouve un nombre considérable de conclusions prises à l'occasion de la fontaine Pied-Boulet. Il serait curieux de relever tous les actes de la commune se rapportant à cette fontaine les dépenses qu'elle a occasionnées par son curage, sa décoration, les artistes qui ont reçu mission de l'orner, les mesures prises pour que l'eau qu'elle donne ne soit employée qu'aux besoins du ménage. Cela prouverait au moins quelle importance on attachait à ce mince filet d'eau, et, en effet, à peine est-il question une ou deux fois des autres fontaines, celle du Pilori, de la Douve, des Vignes, de Saint-Nicolas. N'oublions cependant pas la fontaine de Frottépenil, sur le chemin des Ponts-de-Cé qui fut restaurée en 1635, et agrandie en 1638. »

Mais pourquoi ne pas faire mention ici des mesures hygieniques prises, pendant les derniers siècles du moyen âge par le magistrat de la ville que nous habitons ? Les détails que nous pourrions donner à ce sujet seraient trop nombreux s'il fallait les enregistrer tous; cependant, il peut être assez curieux de prendre connaissance de ceux que nous allons communiquer.

La ville d'Anvers doit être comptée parmi les premières grandes cités dont les rues furent pavées. Cette grande amélioration de la voirie publique y fut dejà introduite au treizième siècle, tandisque la ville de Dijon Capitale de la Bourgogne ne fut pavée qu'en 1398. (1) En 1297 et 1302, l'administration d'Anvers vendit quelques terres incultes et le produit fut employé en partie pour le pavage des rues de la ville. En 1324, on pava les deux côtés de la place de Meir qui longeaient le canal de cette vaste place. En 1378, on nivela la digue dite Eyendyk sur toute son étendue, depuis la porte dite Wyngaard poort jusqu'à celle de Kïpdorp.

Par ce grand travail la digue fut remplacée par une belle, longue et large rue à laquelle on a conservé le nom Kipdorp, Kipdorp straat.

(1) De Barante, Histoire des Ducs de Bourgogne, Tome 1. p. 234.

En 1404, le quai qui longue l'escaut se trouvait dans un tel état de malpropreté, qu'on ne pouvait y déposer des marchandises sans les exposer à se détériorer. Cette situation suscita les plaintes fondées de la bourgeoisie; aussi l' administration jugea-t-elle convenable de faire, paver ce quartier de la ville. Disons encore que le marché au bétail fut pavé en 1415, et le marché aux poissons en 1410.

Jusqu'au commencement du quatorzième siècle, chacun pouvait bâtir sa demeure comme il l'entendait; cette tolérance avait eu pour résultat que l'on ne traversait partout que des rues étroites et tortueuses, comme nous en voyons encore un si grand nombre dans nos plus grandes villes.

On finit enfin par connaître les graves inconvénients de ces ruelles boueuses et malsaines. Dès ce moment l'administration soumit la construction des maisons à quelques mesures de police. Elle ordonna, pour commencer, que personne ne bâtirait à l'avenir, sans en avoir donné préalablement connaissance aux Echevins. Les contrevenants payaient une amende de six vieux gros-zes ouden grooten-et la construction était condamnée à la démolition. A l'époque qui nous occupe, les maisons étant généralement construites en bois et couvertes de paille, la ville se trouvait incessamment exposée à de fréquents incendies. Pour parer, autant que possible, les dangers de cette mauvaise situation, on ordonna, en 1391, que dans les trois années suivantes, tous les toits en paille seraient remplacés par une couverture en tuiles ou en ardoises.

Dans le courant de la même année, le magistrat d'Anvers ordonna à ses administrés de pourvoir chaque maison d'une échelle longue de sept pieds ou même davantage et qui devait servir pour monter sur le toit. Cette ordonnance nous amène à conclure, qu'en général les maisons n'avaient pas d'étages, et que la toiture ne dépassait pas de beaucoup la stature d'un homme. Ces mesures, comme beaucoup d'autres encore, furent prises sous l'administration de Janne van Jmmersele, chevalier et écoutète de la ville d'Anvers. On accorda une certaine latitude aux propriétaires pour opérer le changement des toits; il leur était permis de le faire en deux, trois et même quatre fois.

Les habitants des maisons couvertes de chaume, étaient tenus, quand on criait au feu de placer, chacun sur le toit de sa demeure un homme muni d'une pièce de drap mouillé. Les contrevenants étaient condamnés à une amende de dix royales.

Les boulangers qui abitaient intrà muros, ne pouvaient avoir à leur disposition que cinquante pièces de bois; à chaque contravention ils payaient deux royales, dont l'une moitié revenait de droit au Duc de Brabant, tandis que l'autre entrait dans la caisse de la ville. Pour ce qui concerne les boulangers restant extrà muros, ils ne pouvaient entasser leur bois qu'à cent pieds de distance du fourneau.

Il est à croire que l'ordonnance concernant la toiture des maisons ne fut pas sans rencontrer des difficultés par le manque d'ouvriers.

Aussi, voyons nous qu'il est accordé par une nouvelle ordonnance en date du 8 juillet 1392, a tous manoeuvres, menuisiers, maçons, couvreurs d'ardoises et plafonneurs étrangers à la ville d'Anvers d'y travailler et il est formellement prescrit qu'ils recouvront le même salaire qu'ils recevaient avant dans la localité qu'ils habitaient. Malgré cette mesure le délai de trois années n'avait pas suffi pour exécuter cette grande et utile mesure. C'est ce que nous prouve une nouvelle ordonnance rendue, le 14 mai de l'année 1394, par le même Ecoutète, le chevalier Ianne van Ymmersele. Il accorde un nouveau délai jusqu'au quatrième jour du mois d'août suivant, et à cette dernière date les ouvriers étrangers obtiennont, aux mêmes conditions qu'avant, une prolongation d'une année pour continuer travaux.

Mais là ne s'arrêterent pas les mesures qui devaient cloigner les incendies; il était sévèrement défendu d'ériger des huileries dans l'intérieur de la ville. Les fabricants qui n'observaient pas l'ordonnance publiée à ce sujet, étaient condamnés à payer cent royales, et ils étaient tenus de démolir les bâtiments.

Citons encore quelques mesures prises pour favoriser l'hygiène de la voirie publique.

Il peut être d'autant plus intéressant de prendre connaissance de quelques articles de l'ordonnance rendue sur cette matière que nous pouvons établir une notable différence entre les mocurs de cette époque éloignée et celles d'aujourd'hui.

Par l'article CIX nous apprenons qu'il est défendu de jeter du fumîer, des cendres, de la poussière, de la boue, des pîerres du mâchefer, ou tout autre déchet, soit dans les égouts ou les fossés de la ville, dans le fossé du bourg ou dans tout autre canal, soit sur leurs bords. Le contrevenant payera 6 livres. Le délateur reçoit un tiers de cette amende, mais il doit prouver le fait en présence de deux temoins,

lors même que ces derniers denonceraient eux-mêmes le délit. La même amende est encourue par toute personne qui jette les décombres, dont nous parlons plus haut, sur le marché, le cimetière. Notre-Dame, actuellement notre belle place verte, la marché aux poissons, ou sur la rue devant le trottoir des demeures.

L'habitant de la maison, devant laquelle la contravention a eu lieu, est tenu de faire connaître le délinquant, sinon il payera lui-même l'amende. Il est encore ordonné par le même article que l'homme, ou la femme devant la demeure desquels on aura jeté quelques débris dans le canal, payeront l'amende, à moins de dénoncer le délinquant ou de se disculper sous serment. On voit que l'on favorisait alors le vil rôle de dénonciateur; mais voyons ce que dit l'article CX. Il est prescrit à chaque habitant de nettoyer la rue, devant sa maison, *tous les quinze jours*, et d'enlever les ordures endéans les *trois* jours. Les contrevenants encourent une amende de 6 gros flamands.

Tout propriétaire de charrette; est-il dit à l'article CXI, les meuniers exceptés, est tenu de transporter les ordures, sur la demande qui lui en est faite, lorsqu'il passe avec sa charrette vide, et il devra faire ce transport jusqu'à trois fois. Il recevra pour chaque corvée un flamand anglais (vlemschen inghelsen). S'il refuse, il payera une amende de 6 gros flamands.

Un homme de peine, nommé par l'administration était chargé de nettoyer les places pubbliques ainsi que les ponts. Ce préposé aux houes est cité dans les comptes de la ville, pour l'exercice de l'année 1399.

En 1404, il reçut XXIV gros flamands, pour entretenir dans un état convenable de propreté le marché, le marché aux grains, le marché aux poissons et tous les ponts de la ville.

Il était sévèrement défendu de laisser couler le contenu des latrines dans les égouts de la ville. Les contrevenants étaient condamnés à une amende de vingt escalins noirs. Cette prescription fut bientôt perdue de vue, et il est à croire qu'elle ne fut jamais sérieusement observée. Six siècles nous séparent de cette ordonnance, et, de nos jours encore la plupart des latrines qui se trouvent dans le voisinage des canaux, y déversent encore les ordures.

Les chevaux morts et les charognes d'autres bêtes devaient être enfouis au Kiel, à l'endroit qui se trouvait entre le couvent des Chartreux et les fours à chaux.

A l'époque précitée, on ne savait tirer aucun parti des cornes; on ordonna de les jeter dans des fosses-quade selaghe, situés près de l'avenue dite Markgravelei. Cet endroit était encore connu sous le nom de Rattenborch-montagne aux rats; le dépôt de toutes sortes de décombres et de débris y avait attiré un nombre si considérable de ces animaux rongeurs que ce quartier de la ville en était vraiment infesté.

A toutes ces mesures nous pourrions en ajouter bien d'autres encore que l'administration prescrivit pour combattre l'infection de l'air; si nous en trouvons dans le Keurboek qui pouvaient avoir quelque utilité, d'autres furent incomplètes et vexatoires. Du reste, il serait peu juste de réclamer des administrations de ces temps reculés des moyens prophylactiques qui à notre époque laissent encore tant à désirer. C'est ce que, malheureusement, nous aurons trop souvent à annoter dans le cours de notre travail. Les réflexions que nous émettrons impartialement à ce sujet, prouveront sans réplique que nos administrations actuelles du plus grand nombre de nos villes et de nos communes sont loin encore d'être à la hauteur de leur mission, et que, sous ce rapport, elles laissent beaucoup à désirer qu'il s'en trouve même qui ne remplissent pas même les premiers devoirs qu'un fonctionnaire public ne peut jamais oublier.

CHAPITRE VII.

FUNESTE INFLUENCE DE L'AGGLOMÉRATION DES BÂTIMENTS SUR LA PURETÉ DE L'AIR ATMOSPHÉRIQUE.

C'est dans les villes industrielles et fortifiées que nous déplorons surtout un nombre trop considérable d'habitations; dans beaucoup de ces villes, elles sont vraiment hors de toute proportion avec l'étendue du terrain sur lequel elles sont construites.

Cette disposition nous donne une cause d'infection des plus graves, et pour pouvoir s'en rendre un compte exact, il est nécessaire que l'on se rende avec nous sur l'emplacement de ces nombreuses demeures. Là on avouera que le tableau que nous dévoilons, tableau que bien des gens du monde ne daignent pas honorer d'un regard, est loin d'être exagéré. Que nous conseille la science dont tous admirent les progrès, dont tout le monde proclame les bienveillants enseignements,

que nous dit l'hygiène dont on admet généralement la salutaire influence sur la salubrité publique, mais dont les avertissements sont, très souvent, perdus de vue par ceux là même qui devraient, eux les premiers veiller constamment à la sérieuse application des mesures hygiéniques les plus propres à sauvegarder la santé des populations ? Voici ce que nous répond cette amie intime de la charité.

Partout où se trouve une agglomération de bâtiments, il faut nécessairement que l'espace qui les sépare soit assez spacieux pour que l'air ne s'y corrompe pas facilement. Sous ce rapport, il faut donner à vos rues tout aussi bien qu'à vos demeures une capacité convenable. Par des causes qu'on s'explique de prime abord, l'air perd ses bonnes qualités dans une rue étroite tortueuse, bordée de maisons élevées, comme vous en trouvez tant encore, et que vous accusez justement d'être une source infecte de nombreuses maladies, en même temps que vous condamnez l'imprévoyance des siècles passés. Qu'avez vous fait pour réparer leurs erreurs ? Vous avez perdu un temps précieux, dépensé des millions surtout, à construire des salles de spectacle au lieu de donner de l'air et du soleil au peuple qui, avant tout, doit pouvoir respirer librement un air pur pour conserver ses forces. Outre que, dans ces endroits, l'air se trouve confiné dans un espace trop étroit, son renouvellement s'y fait difficilement, et dans une proportion insuffisante. C'est donc rendre un service incontestable à la salubrité publique que de percer des rues larges dans les quartiers populeux de vos villes et de ne donner aux bâtiments qu'une élévation qui soit proportionnée à la largeur des rues. Voilà ce que nous recommande l'hygiène.

Examinons ensemble la situation telle qu'elle se présente à nous dans toute sa réalité, lorsque nous visitons, non quelques villes, mais toutes sans exception, en Belgique, dans la Néerlande septentrionale, en Allemagne, en France, en Angleterre, sans excepter l'Italie. Cette excursion, croyez le bien, nous sera d'une haute utilité. Quand nous comparons le présent au passé de nos villes et de nos communes, l'équité veut que nous reconnaissions un progrès réel. Dans plusieurs villes nous trouvons une belle et grande place publique, nous parcourons des rues larges, bien aérées, dans les quartiers où avant il ne se trouvait que des ruelles étroites, tortueuses et malsaines. Dans plus d'une commune, nous admirons une verdoyante prairie qui réjouit la vue,

un champ fertile chargé d'épis, serrés et dorés, à l'endroit même où, il n'y a que quelques années, nous étions obligés de nous éloigner d'un marais infect, malsain, pestilentiel.

Mais ce ne sont là que des faits exceptionnels lorsqu'on les compare aux nombreuses conditions, contraires à la salubrité, que nous constatons dans la plupart de nos villes et de nos communes. Que de temps ne faudra-t-il pas pour redresser les rues, trop étroites, pour donner plus d'espace à l'air qu'on y respire. Les bons résultats obtenus par la sérieuse application des mesures prescrites, en Belgique, depuis quelques années, par le gouvernement, sont venus prouver qu'il serait d'une haute utilité de les étendre sur une plus large échelle. Annotons d'abord que non-seulement la salubrité publique y trouve de nombreux avantages, mais que l'embellissement de nos villes et de nos communes a gagné beaucoup à ce changement de situation. En vertu de la loi du Ier février 1844, aucune nouvelle rue ne peut être ouvert sans une autorisation préalable de Sa Majesté le roi; aucune nouvelle maison ne peut être construite, sans que le constructeur en ait obtenu l'autorisation de l'autorité communale, conformément aux réglements locaux approuvés par le roi. Ce sont là des mesures qui, rigoureusement observées, empêchent à jamais le retour vers un passé qui, sous le rapport de tout ce qui se rattache à l'hygiène, nous a légué un bien mauvais héritage.

Mais au nombre des mesures de salubrité publique décrétées par le Gouvernement Belge, dans la période de 1847 à 1851 et 1852, qui fut, en toute vérité, l'âge d'or de l'hygiène en Belgique, nous devons compter, comme une des plus utiles, l'institution des Commissaires-voyers. Les rapports que ces fonctionnaires ont adressés aux autorités communales, ont prouvé la grande part d'action qu'ils ont prise dans les nombreux travaux d'assainissement exécutés depuis douze ans. Cependant, là ne devait pas s'arrêter la sollicitude du Gouvernement: il eut recours encore aux lumières du Conseil supérieur de salubrité qui à sa demande, rédigea un projet de réglement sur la matière, et que, vu son importance, nous communiquons ici, avec la Circulaire ministérielle qui l'accompagne.

A M. M. les Gouverneurs.

Bruxelles, le 8 Février 1850

M. le Gouverneur

« J'ai l'honneur de vous adréesser deux exemplaires d'un projet de réglement sur la voirie et sur les constructions pour les villes et pour les parties agglomérées des communes rurales de 2,000 habitants et au-dessus.

Ce projet élaboré par le conseil supérieur d'hygiène publique, contient plusieurs dispositions très utiles, et offre d'ailleurs l'avantage de réunir en un seul cadre toutes celles qui ont été jugées les plus propres à réglementer le mode de construction et la propreté des habitations de la voie publique.

« Quant aux détails que renferment les paragraphes du réglement proposé, ils ne pourront guère trouver une application pleine et entière que dans les grandes villes, sur les besoins hygiéniques desquelles ils ont été spécialement calculés. Toutefois ils seront consultés avec fruit par les administrations des communes de moindre importance qui y puiseront les dispositions qu'il convient le mieux de faire exécuter dans les localités confiées à leurs soins.

« En discutant les articles de son projet le Conseil supérieur a eu constamment en vue et leur utilité générale et l'application la plus large que la législation actuelle en permet. Son travail mérite, sous tous les rapports, d'être recommandé à l'attention des administrations communales.

Si, dans l'ordre des travaux, dont il se propose de s'occuper successivement, le conseil supérieur d'hygiène publique a cru devoir donner la priorité aux mesures ayant pour but d'assurer la salubrité des rues et des habitations, c'est qu'à raison de l'influence directe qu'elles sont destinées à exercer sur l'état sanitaire de la population, ces mesures lui ont paru devoir former en quelque sorte la base des améliorations hygiéniques qu'il a mission d'étudier, et dont le gouvernement cherche à poursuivre la réalisation.

Je me persuade que les autorités communales des villes et des grandes communes rurales s'efforceront de seconder les vues du gouvernement en mettant en pratique, autant que la situation ou les be-

soins de leurs localités le comportent ou l'exigent, les dispositions réglementaires comprises dans le projet que j'ai l'honneur de vous adresser, et que je vous prie de vouloir bien communiquer à ces autorités par la voie du Mémorial administratif.

« L'adoption totale ou partielle de ce projet, peut être conseillée comme un acte de bonne administration. Aucune des dispositions qu'il renferme ne nous paraît de nature à donner lieu à des difficultés d'exécution sérieuses, et il n'est pas douteux que leur application sévère ne doive exercer, au point de vue de l'hygiène et de la sûreté publiques, une influence salutaire.

« Je désire être informé, M. le Gouverneur, de l'accueil qui aura été fait par les administrations communales dans votre province, au projet du réglement dont il s'agit. »

Le Ministre de l'Intérieur
CH. ROGIER

CONSEIL SUPÉRIEUR D'HYGIÈNE PUBLIQUE.

Projet de réglement sur la voirie et sur les constructions, pour les villes et pour les parties agglomérées des communes rurales de 2,000 âmes et au-dessus.

LE CONSEIL COMMUNAL

Voulant déterminer les obligations à remplir par les habitants dans l'intérêt de la salubrité publique: Vu la loi du 30 mars 1836;

Arrête la règlement dont la teneur suit:

TITRE PREMIER

§ 1.er *Voies publiques. Dimensions des voies publiques.*

ART. 1.er Les rues et les impasses nouvelles devront avoir au moins dix mètres de largeur. (1)

(1) Loi du 1.er février 1844. « Art. 1.er Les rues, ruelles, passages et impasses établis à travers les propriétés particulières et aboutissant à la voie publique dans

Les dimensions des rues, impasses, cours, passages et autres voies de communication, dont l'ouverture a pour l'objet des constructions du genre de celles qu'on désigne communément sous le nom de bataillon carré ou cités (de forten, de euylen) seront déterminées par le Conseil communal selon les localités. »

§ 2. — *Propreté des voies Publiques.*

« Art. 2. Les propriétaires ou locataires sont tenus de faire balayer complétement chaque jour la voie publique au devant de leurs maisons, boutiques, cours, jardins ou autres emplacements, jusqu'au milieu de la chaussée.

Ils feront mettre en tas les boues et immondices aux endroits qui seront indiqués par les agents de l'administration communale.

Nul ne pourra pousser les boues ed immondices devant la propriété de ses voisins.

Le balayage sera effectué de six à sept heures du matin, du 1.er avril au 1.er octobre et de sept à huit heures du matin, du 1.er octobre au 1.er avril.

Art. 3. Les propriétaires ou locataires sont tenus de faire, chaque jour, gratter, laver et balayer les trottoirs le long de leurs propriétés, nettoyer intérieurement et dégager les gargouilles des trottoirs de toutes ordures et de tous objets qui pourraient les obstruer; l'eau du lavage des trottoirs devra être balayée et écoulée au ruisseau.

Le nettoiement prescrit par le paragraphe précédent sera effectué aux heures fixées par l'art. 2.

Art. 4. Les devantures des boutiques ne pourront être lavées aprés les heures fixées par l'art. 2.

Art. 5. Dans les temps de gelée, les propriétaires ou locataires sont tenus de faire casser les glaces et balayer les neiges au devant de leurs maisons, boutiques, cours, jardins ou autres emplacements jusqu'au milieu de la rue.

les villes ou dans les parties agglomérées des communes rurales de 2,000 habitants et audessus, sont considérés comme faisant partie de la voirie urbaine. »

Art. 2. « Ces voies de communication, quelle que soit leur destination ne peuvent être ouvertes qu'après avoir obtenu l'autorisation de l'administration communale conformément au plan adopté. »

Ils feront mettre en tas les glaces et les neiges aux endroits à désigner par les agents de l'administration communale.

En cas de verglas, ils feront jeter, au devant de leurs habitations, des cendres, du sable ou du gravier.

Art. 6. Dans les temps de sécheresse et au premier avis qui en sera donné par l'administration communale, les propriétaires ou locataires feront arroser la voie publique au devant de leurs maisons, cours jardins ou autres emplacements à onze heures du matin et à trois heures de l'après-midi.

Art. 7. On ne peut jeter aucun objet sur la voie publique ni dans les égouts.

Les ordures, immondices, pailles et tous autres résidus de ménage devront être potés directement de l'intérieur des maisons aux desservants des voitures du nettoiement, lors de leur passage, qui sera annoncé par une clochette.

Art. 8. Les concierges, portiers ou gardiens des établissements publics sont personnellement responsables de l'exécution des dispositions ci-dessus, en ce qui concerne le nettoiement de la voie publique au devant des dits établissements.

Art. 9. Il est prescrit aux constructeurs de tenir la voie publique en état de propreté aux bords de leurs constructions.

Art. 10. En cas d'inexécution des dispositions ci-dessus, il y sera pourvu d'office par l'administration aux frais de contrevenants.

Art. 11. Ceux qui transporteront, des terres des sables, des graviers, du fumier et autres objets pouvant salir la voie publique, devront charger leurs voitures de manière que rien ne s'en échappe, ou faire enlever immédiatement les parties tombées sur cette voie.

Le transport du fumier devra être effectué avant les heures fixées pour le nettoiement de la voie publique. »

TITRE II.

Constructions particulières.

§ 3. — *Autorisations*

« Art. 12. On ne peut, sans l'autorisation préalable du Collége des Bourgmestre et échevins, construire, reconstruire, changer, réparer, ni démolir aucun bâtiment aucun mur, aucune clôture, au long de la voie publique;

Creuser aucun puits;

Ouvrir aucune tranchée, construire aucun égout à travers la voie publique.

Art. 13. On ne peut également sans le consentement préalable du Conseil Communal, effectuer aucune des constructions mentionnées au 2.° § de l'art. 1.er

Ces constructions ne seront autorisées qu'après qu'il aura été constaté par une enquête que, d'après les plans présentés à l'autorité communale, elles offriront toutes les garanties nécessaires sous le rapport de la salubrité et de la sûreté publiques.

L'enquête sera faite par le comité de salubrité publique, et dans les localités dépourvues de cette institution, par une commission spéciale composée d'un médecin, d'un constructeur et d'un officier de police.

Art. 14. Quiconque demandera l'une des autorisations mentionnées à l'art. 12, désignera dans sa requête les matériaux à employer; et joindra à la dite requête les plans, élévation et coupe colée à l'échelle de 2 centimètres par mètre de la façade ou de la construction servant de clôture.

Quiconque demandera l'autorisation d'élever une des constructions dont il est parlé a l'art. 13 joindra en outre, à sa requête le plan d'ensemble des dites constructions et celui de la distribution des bâtiments à chaque étage.

Art. 15. Les autorisations dont il n'aura pas été fait usage dans les douze mois, devront être renouvelées. »

§ 4. — *Déclaration.*

« Art. 16. On ne peut, sans en avoir donné avis par écrit au Collége des Bourgmestre et échevins, au moins, quarante-huit heures d'avance:

Exécuter, dans l'intérieur des bâtiments contigus à la voie publique, des travaux de grosses constructions ou réparations, telles que voûtes de cave, fouilles, excavations ou reprises de gros murs;

Réparer ni construire ni démolir un puits ;

Construire, réparer ni supprimer une fosse d'aisances.

La remise de la déclaration à l'hôtel de ville sera constatée par un récepissé que le collége fera délivrer au constructeur. »

§ 5. — *Travaux.*

« Art. 17. Défense est faite à tous architectes, entrepreneurs, maçons, charpentiers et autres, d'exécuter aucun des travaux ci-dessus mentionnés, qu'il ne leur ait été préalablement justifié de l'autorisation ou de la remise de la déclaration prescrites par les articles 12 et 16.

Art. 18. On ne peut commencer la construction ou la reconstruction d'aucune façade, d'aucun mur, d'aucune clôture au long de la voie publique, avant que l'alignement et le niveau arrêtés par l'administration communale n'aient été tracés par ses agents sur le terrain.

Art. 19. Les lieux où seront faits des ouvrages pour lesquels est requise, soit la permission de l'autorité communale soit une déclaration préalable des constructeurs, devront être ouverts aux agents de la dite autorité chargés de la surveillance des constructions, chaque fois qu'ils s'y présenteront pour inspecter les travaux.

Lorsqu'il sera constaté par ces agents qu'on s'écarte des dispositions réglementaires ou des plans agrées par l'autorité communale, le propriétaire ou l'entrepreneur sera tenu de suspendre immédiatement les travaux.

§ 6. — *Hauteus des façades.*

« Art. 20. La hauteur des façades longeant les voies publiques sera déterminée par la largeur de ces voies.

1°. Le maximum de la hauteur des façades sera:

1.° De 18 mètres sur les places publiques, les boulevards et les quais, ainsi que dans les rues de plus de 26 mètres de largeur;

2°. De 17 mètres dans les rues au-dessus de 14 mètres jusques et y compris 16 mètres;

3.° De 16 mètres dans les rues au-dessus de 12 mètres jusques et y compris 14 mètres;

4.° De 15 mètres dans les rues au-dessus de 10 mètres jusques et y compris 12 mètres;

5.° De 14 mètres dans les rues de 9 mètres et au-dessus jusqu'à 10 mètres exclusivement;

6.° De 13 mètres dans les rues de 7 mètres et au-dessus jusqu'à 9 mètres exclusivement;

7.° De 12 mètres dans les rues de 6 mètres et au-dessus jusqu'à 7 mètres exclusivement;

8.° De 11 mètres dans les rues au-dessus de 4 mètres jusqu'à 6 mètres exclusivement;

9.° De 8 mètres dans les rues au-dessus de 4 mètres.

Art. 21. Les façades des bâtiments formant encoignure et qui donnent sur plusieurs voies publiques de largeurs inégales, pourront être élevées à la hauteur admise pour la voie la plus large.

Lorsque des bâtiments seront situés entre deux voies publiques de largeurs inégales, le Collége des Bourgmestre et Echevins décidera, selon les localités, si les façades pourront être élevées dans la voie la plus étroite à la hauteur admise pour la voie la plus large.

Art. 22. La hauteur des murs de face intérieurs des bâtiments bordant la voie publique, ne pourra pas dépasser le niveau de la hauteur légale des murs de face extérieurs.

Art. 23. Les façades qui seront construites sur la voie publique, mais en retraite de l'alignement ne pourront être élevées qu'à la hauteur déterminée par la largeur existant entre ces constructions et l'alignement fixé par le côté opposé de la voie publique.

Art. 24. Les bâtiments situés en dehors des voies publiques, dans les cours et espaces intérieurs, ne pourront excéder, sur aucune de leurs faces la hauteur de 18 mètres.

Art. 25. La hauteur des façades sera prise au milieu des bâtiments et sera mesurée à partir du dallage du trottoir, ou à partir du sol s'il n'existe pas de trottoir, jusques y compris les entablements ou corniches de couronnement, ainsi que les attiques construits à plomb des façades et les mansardes tenant lieu d'attiques.

La largeur des voies publiques sera mesurée sur le nu des murs de face;

Lorsque le débouché d'une autre rue se trouve vis-à-vis d'une façade, la largeur de la voie publique sera prise à partir d'une ligne fictive allant de l'un à l'autre angle de cette rue.

Lorsque les deux côtés d'une rue ne seront pas parallèles, l'élevation des façades sera déterminée par la largeur moyenne que la rue aura devant chaque façade en particulier.

*

Lorsque l'alignement d'une rue devra être changé ou rectifié c'est sa largeur future qui déterminera l'élevation des façades.

« Art. 26. Les façades existantes aujourd'hui, dont l'élévation est supérieure au maximum établi par les articles précédents pourront conserver cette élévation, lorsqu'on y effectuera des travaux de conservation ou d'entretien; en cas de reconstruction totale, leurs élévation sera réduite. »

§ 7. — *Hauteur des étages.*

« Art. 27. Les étages (autres que l'attique) des bâtiments servant à l'habitation, auront au moins 2 mètres 60 centimètres de hauteur, mesures prises entre le plafond et le plancher.

La même hauteur sera exigée pour les cuisines souterraines. »

§ 8. — *Epaisseur des murs.*

Art. 28. L'épaisseur des façades longeant la voie publique sera déterminée par leur élévation.

Les façades de moins de 12 mètres d'élévation auront pour minimum d'epaisseur (plâtrage non compris).

36 centimètres au rez-de chaussée;
28 » aux étages

Les façades de 12 mètres d'élévation et au-dessus auront pour minimum d'épaisseur (plâtrage non compris):

46 centimètres au rez-de chausée;
36 » au premier étage;
28 » aux étages supérieurs.

Le minimum de l'épaisseur des murs de refond de pignon et de clôture (plâtrage non compris) sera de 28 centimètres (1)

§ 9. — *Toitures.*

« Art. 29. Toute couverture en chaume, en roseaux ou en planches est prohibée.

(1) L'épaisseur minimum fixée par l'art. 28, a été calculée d'après les dimensions des briques employées dans le Brabant: on pourra le modifier selon les localités.

Il est défendu de couvrir en tuiles le rampant des mansardes des bâtiments longeant la voie publique.

Art. 30. Tout bâtiment, ancien ou nouveau longeant la voie publique, sera garni de chéneaux en métal, d'une dimension suffisante pour recevoir les eaux pluviales des toits.

Art. 31. Les eaux provenant des chéneaux des toits devront être dirigées jusqu'au niveau du sol, au moyen de gouttières en metal.

§ *10. —Cheminées.*

« Art. 32. Les tuyaux de cheminée qui n'auraient pas au moins 45 centimètres de largeur sur 25 centimètres de profondeur ne pourront être que de forme cylindrique.

Les tuyaux ne pourront dévier de la verticale, de manière à former avec elle un angle de plus de 30 degrés (un tiers de l'angle droit).

Chaque foyer de cheminée aura son tuyaux particulier de toute la hauteur du bâtiment.

Art. 33. L'élévation des souches et tuyaux de cheminée au-dessus du toit (mesures prises du côté le plus bas) sera au moins de 2 mètres 20 centimètres, quand les souches et tuyaux seront placés à la naissance des versants du toit et de 1 mètre, quand ils sortiront du toit par un autre point.

Art. 34. Aucun tuyau de cheminée, ni aucun autre tuyau conducteur de fumée ou de vapeur ne pourra déboucher sur la voie publique.

Les tuyaux de cette espèce, qui déboucheront à travers des façades donnant sur des jardins ou des cours, devront être garnis de plaques en métal et écartés de tout objet en bois; ils seront formés d'une matière incombustible, et les diverses pièces dont ils se composeront, devront être bien jointes; la bouche de ces tuyaux devra se trouver à 2 mètres 20 centimètres au moins au dessus de la partie inférieure du toit.

Art. 35. Les tuyaux de cheminée établis dans les murs intérieurs, devront être entourés d'une maçonnerie de 10 centimètres d'épaisseur au moins.

On ne pourra pratiquer des tuyaux de cheminée dans les façades, qu'à la condition de donner au moins 40 centimètres d'épaisseur sur 90 centimètres de largeur aux trumeaux dans lesquels seront éta-

blis les tuyaux, et de laisser une maçonnerie de l'épaisseur de 10 centimètres au moins entre les tuyaux et le parement extérieur de la muraille. »

§ 11. — *Puits.*

« Art. 36. Il ne pourra être établis aucuns puisards ou puits d'absorption. Les puisards existants seront supprimés dans les rues pourvues d'un égout public; toutefois le Collége des Bourgmestre et Echevins pourra accorder les dispenses qui seront justifiées par l'impossibilité de mettre les maisons en communication avec l'égout public; dans ce cas, les puisards ne seront supprimès que lors de la reconstruction des maisons. Ceux dont l'état compromettrait la salubrité publique seront supprimés immédiatement.

« Art. 37. Aucun mur de fondation ne servira de parois pour puits, citernes ou fosses d'aisances, ni de points d'appui pour les voûtes de ces fosses.

« Art. 38. Entre un puits ou une citerne et une fosse d'aisances ou un dépôt de fumier, on laissera une distance de 2 mètres au moins. »

§ 11. — *Fosses d'aisances.*

« Art. 39. Tout bâtiment d'habitation sera pourvu de latrines.

Néanmoins l'administration communale pourra, si la nécessité en est démontrée, permettre qu'il soit établi, aux conditions qu'elle déterminera, des latrines communes pour plusieurs habitations.

Art. 40. Les cabinets d'aisances devront être disposés et ventilés de manière à ne pas donner d'odeur. Le sol devra être imperméable et tenu dans un état constant de propreté.

Art. 41. On ne pourra creuser aucune fosse d'aisances ailleurs que dans les cours, jardins ou autres endroits non converts, ou, à leur défaut, sous le sol des caves ou autres pièces ayant une communication immédiate avec l'air extérieur.

Art. 42. Les caves ou autres pièces sous lesquelles seront construites les fosses d'aisances, devront être assez spacieuses pour contenir quatre hommes et leurs ustensiles.

Les fosses d' aisances seront couvertes d'une voûte de 18 centimètres d'épaisseur au moins.

Le fond des fosses sera fait en forme de cuvette concave. Tous les

angles intérieurs seront effacés par des arrondissements de 25 centimètres de rayon.

Les murs et le fond des fosses auront au moins 28 centim. d'épaisseur.

Il sera appliqué contre les surfaces intérieures des fosses un revêtement en maçonnerie, formé de carreaux ou de briques posées sur champ, et enduit d'une couche de mortier hydraulique.

Art. 43. L'ouverture d'extraction des fosses sera, autant que possible, placée au milieu de la voûte ; elle aura au moins 1 mètre de longueur sur 65 centim. de largeur, et sera fermée par une trappe en pierre de taille ou en fer.

Art. 44. Les tuyaux de chute seront de plomb, zinc, ou fer, ou de toute autre matière dont l'emploi sera autorisé par l'administration communale; ils seront, autant que possible, placés dans une position verticale, ne pourront donner lieu à aucune fuite et seront distants de 28 centim. au moins des murs mitoyens.

Art. 45. Il sera établi parallèlement au tuyau de chute, un tuyau d'évent de 25 centim. de diamètre au moins, lequel sera conduit jusqu'à la hauteur des souches des cheminées de la maison ou de celles des maisons contigues, si celles-ci sont plus élevées.

Art. 46. Les fosses d'aisances qui laisseraient filtrer leurs eaux, soit par les murs, soit par le fond, ou dont l'état serait de nature à compromettre la salubrité publique, devront être réparées ou modifiées sans retard; s'il est reconnu par les agents de l'administration que de simples réparations ou modifications ne suffisent pas pour remédier à ces inconvénients et écarter tout danger ces fosses seront supprimées ou reconstruites selon le mode établi par le présent réglement.

Lorsqu'il faudra réparer ou modifier les fosses actuellement existantes, on se conformera autant que les localités le permettront, aux dispositions du présent réglement concernant la forme à donner aux fosses nouvelles.

Toute fosse, avant d'être comblée, sera curée et vidée à fond.

Art. 47. Le propriétaire qui fera réparer ou démolir une fosse d'aisances, sera tenu, tant que dureront la démolition et l'extraction des matériaux ou décombres, de placer à l'extérieur de la fosse autant d'ouvriers qu'il en emploiera à l'intérieur. Les ouvriers ne pourront descendre dans la fosse qu'après qu'on se sera assuré que la descente

peut avoir lieu sans danger ; en tout cas, ils devront être ceints de courroies auxquelles sera adapté un anneau dont l'attache sera tenue, pendant toute la durée des travaux, par les ouvriers placés à l'extérieur.

Si un ouvrier est frappé d'asphyxie ou s'il survient quelque autre accident grave, les travaux seront immédiatement suspendus et déclaration en sera faite le jour même à la police; les travaux ne pourront être repris que du consentement de l'administration communale et avec les précautions qu'elle aura prescrites.

Les matériaux provenant de la démolition des fosses d'aisances seront immédiatement enlevés par les soins et aux frais du propriétaire ou de son entrepreneur.

Les dispositions du premier paragraphe de cet article seront également observées par les propriétaires qui feront réparer ou démolir des puits.

Art. 48. Le sol des écuries devra être rendu imperméable dans la partie qui reçoit les urines ; les écuries devront être tenues avec la plus grande propreté. Les ruisseaux destinés à l'écoulement des urines devront être lavés plusieurs fois par jour. »

§ 13. — *Egouts particuliers.*

« Art. 49. Les eaux ménagères devront avoir un écoulement constant et facile au moyen de conduits fermés en maçonnerie ou de tuyaux, jusque dans l'égout public ou jusque dans les rigoles qui en tiennent lieu, de manière que ces eaux ne puissent séjourner ni dans les cours ni dans les allées.

Art. 50. L'autorisation de construire ou de reconstruire au long de la voie publique, un bâtiment ou un mur de clôture, est subordonnée à la condition d'établir sous la direction des agents de l'administration communale, une communication entre la propriété où ces ouvrages seront élevés, et l'égout public, au moyen d'un embranchement.

Cette condition devra être remplie aussitôt après l'achèvement des constructions à l'occasion desquelles elle aura été imposée. Cependant le Collége des Bourgmestre et Echevins pourra accorder, pour les embranchements d'égouts, les dispenses qui seront justifiées par la dispo-

sition du sol, ou par l'impossibilité d'opérer dans l'égout de la commune l'écoulement des eaux provenant les propriétés qui bordent la voie publique.

Art. 51. Le Collége des Bourgmestre et Echevins déterminera la forme et les dimensions des embranchements à introduire dans l'égout public. »

§ 14.—*Propreté et salubrité des habitations.*

« Art. 52. Les maisons doivent être tenues, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur, dans un état constant de propreté.

Art. 53. Il est défendu de jeter ou de déposer dans les cours, allées et passages, aucune matière pouvant entretenir l'humidité ou donner de la mauvaise odeur.

Art. 54. Quiconque ne pourra conserver ses fumiers, soit dans des fosses couvertes et dont les parois seront imperméables, soit sur des points où ils ne compromettraient pas la salubrité publique, devra en opérer chaque jour l'enlèvement.

Art. 55. Dans les maisons de logement, le nombre des lits placés dans les chambres à coucher sera réglé proportionnellement au cube de ces chambres, et de telle sorte qu'il y ait aú moins 14 mètres cubes par personne.

Les chambres devront, en outre être convenablement ventilées.

Art. 56. Les locaux qui ne recevraient pas directement l'air de la rue ou d'une cour suffisamment étendue, ceux dont l'humidité ne pourrait être détruite par une aération convenable, ne pourront servir de dortoirs, dans les maisons de logement.

Art. 57. Les caves ne pourront être mises en location pour servir de logement.

Art. 58. Il est défendu de tenir des pores dans l'intérieur de la commune, sans autorisation.

Art. 59. Il est défendu tenir, dans l'intérieur des habitations, des pigeons, lapins, cochons d'Inde, poules, oies, canards et autres volailles quelconques.

Il ne pourra en être tenu que dans les cours et enclos.

Art. 60. Le collége des Bourgmestre et Echevins est autorisé à interdire l'habitation des maisons et logements dont l'état, à raison

de leur construction, vicieuse, ou de leur mal propreté, ou d'un défaut d'aérage, ou d'un manque d'écoulement des eaux, ou de toute autre cause, est de nature à compromettre la salubrité publique.

Avant de prononcer l'interdiction, le collége demandera un rapport sur l'état des lieux à la commission médicale locale, ou, à défaut de celle-ci, à une commission spéciale instituée par lui.

L'arrêté d'interdiction sera motivé. Le collége en donnera connaissance aux propriétaires et aux locataires.

Art. 61. La maison ou le logement devra être totalement évacué dans le délai d'un mois, à partir de la notification de l'arrêté; à l'expiration de ce délai, un écriteau portant ces mots: Maison interdite pour cause d'insalubrité, sera apposé sur la façade de la maison.

Art. 62. Si les propriétaires entreprennent, immédiatement après avoir reçu l'arrêté du Collége, l'exécution, des mesures d'assainissement qui leur y auront été indiquées, un délai utile leur sera accordé pour achever les travaux. Ceux-ci terminés, l'interdiction sera levée par le Collége. »

TITRE III.

Contraventions — Pénalités

« Art. 63. Les contraventions aux dispositions du présent-règlement seront constatées par procès-verbaux ou rapports des officiers de police compétents ou par tous autres moyens légaux, et ce simultanément à charge des propriétaires ou locataires architectes, entrepreneurs, maîtres maçons ou toutes autres personnes préposées à la direction ou à l'exécution des travaux. Ces contraventions seront punies des peines de simple police.

Art. 64. Outre la pénalité le tribunal prononcera, s'il y a lieu, la réparation de la contravention en condamnant les contrevenants à rétablir les lieux dans leur état primitif par la démolition, la destruction ou l'enlèvement des ouvrages constituant la contravention, l'administration communale étant autorisée à se constituer au besoin partie civile.

Art. 65. Dans le cas prévu par les articles 60 et 61, les propriétaires des maisons et logements dont l'habitation aura été interdite, se-

ront poursuivis et punis des peines de simple police lorsqu'ils ne se seront pas conformés à l'arrêté du collége des Bourgmestre et Echevins dans le délai fixé par l'article 61.

En cas de récidive dans l'espace de douze mois, la double peine leur sera toujours appliquée.

Il y aura récidive toutes les fois que le propriétaire aura laissé écouler un délai de quinze jours, à partir de la signification du jugement, sans se conformer à l'arrêté du Collége. En ce cas, il sera dressé un procès-verbal, auquel il sera donné suite dans la forme ordinaire.

En cas de résistance de la part des locataires à l'arrêté d'interdiction, ils seront poursuivis et punis conformément aux dispositions du présent article. »

Cependant comme on peut s'en convaincre par la lecture même du projet de réglement que nous venons de communiquer, ce document ne fait mention que des mesures à prendre dans les villes et dans les communes de 2,000 âmes et au-dessus. Or, dans les localités d'une moindre population, il était devenu tout aussi nécessaire de prescrire de sages mesures hygiéniques.

Comme nous le verrons bientôt le Gouvernement ne négligea pas de s'occuper de leurs nombreux besoins.

CHAPITRE VIII.

CONTINUATION DU MÊME SUJET.

Nous déplorons beaucoup l'homme d'Etat qui, au commencement de sa carrière politique, a rendu d'incontestables services à sa patrie adoptive, se soit écarté de la bonne voie qu'il s'était tracée; et dans laquelle il était appelé, par son incontestable talent et la noblesse de ses sentiments, à continuer, pour éloigner de la Belgique le cataclysme qui menace de l'engloutir dans un avenir plus ou moins prochain.

Mais notre impartialité veut que nous lui rendions cette justice qu'il a contribué pour une large part à l'adoption des mesures hygiéniques les plus utiles.

M. le Ministre de l'intérieur engagea, sur la fin de l'année 1850, le Conseil supérieur d'hygiène publique, à formuler un réglement sur la

voirie et les constructions dans les communes rurales dont la population est inférieure à 2,000 âmes.

Le Conseil se hâta de répondre aux vues bienveillantes de M. Rogier, en lui adressant le projet suivant que nous trouvons dans le mémorial administratif. Mais avant de donner ce document, nous communiquons le missive que le Ministre adressa au Conseil pour lui exprimer sa haute satisfaction.

Bruxelles 4 février 1851

M. le Président,

J'ai reçu, par votre lettre du 7 de ce mois, le projet de réglement élaboré par le Conseil Supérieur d'hygiène publique, sur la voirie et les constructions dans les communes rurales.

L'application des dispositions de ce projet contribuera puissamment à assurer la salubrité des rues et des habitations dans les petites localités. Les conseils communaux en apprécieront facilement l'utilité, et je suis d'autant plus fondé à croire que le nouveau travail du Conseil Supérieur portera ses fruits, que la nécessité des dispositions réglementaires qu'il contient semble être aujourd'hui généralement reconnue.

Je me félicite, M. le Président, de pouvoir vous annoncer, à cette occasion, que déjà dans un grand nombre de villes et de communes, le premier projet de réglement rédigé par le Conseil Supérieur a reçu son application. Le nouveau projet qu'il vient de formuler ne sera pas moins bien accueilli, j'en ai la persuasion, par les localités aux quelles il est spécialement, destiné et de la sorte, fructifieront successivement les études auxquelles le Conseil se livre dans l'intérêt du bien public.

Je vous prie, M. le Président, de vouloir bien lui témoigner itérativement ma satisfaction pour le concours éclairé qu'il apporte à l'administration.

Le Ministre de l'intérieur
Ch. Rogier

Projet de Réglement sur la voirie et les constructions dans les communes rurales.

LE CONSEIL COMMUNAL

Voulant déterminer les obligations à remplir par les habitants dans l'intérêt de la salubrité publique;

Vu la loi du 30 mars 1836;

Arrête le réglement dont la teneur suit:

TITRE I.er — *Voie publique*

« ART. 1.er, Les propriétaires ou locataires sont tenus de balayer complétement, chaque samedi, la voie publique, au devant de leurs maisons, cours, jardins ou autres emplacements.

En cas d'inexécution de la présente disposition, il y sera pourvu d'office par l'administration, aux frais des contrevenants.

Nul ne pourra pousser les boues et immondices devant la propriété de ses voisins.

ART. 2. Il est défendu de déposer sur la voie publique des fumiers ou toute autre matière qui sont de nature à exhaler une odeur fétide ou à nuire à la salubrité de l'air.

ART. 3. On ne pourra jeter aucun objet sur la voie publique, ni dans les égouts, ni dans les puits, sources ou fontaines dont l'usage est public.

ART. 4. Il est prescrit aux constructeurs de tenir la voie pubblique en état de propreté, aux abordé de leurs constructions.

Art. 5. Les voitures chargées de matières fécales ne pourront stationner le jour sur la voie publique. »

TITRE II. — *Constructions particulières,*

§ 1.—*Autorisations*

« ART. 6. Nul ne pourra sans l'autorisation préalable du Collége des Bourgmestre et Echevins;

Construire, reconstruire, changer ni démolir un bâtiment, un mur, une clôture, au long de la voie publique;

Creuser un puits;

Ouvrir une trachée, construire un égout à travers la voie publique.

Art. 7. Quiconque demandera l'autorisation de construire, reconstruire ou changer un bâtiment au long de la voie publique, désignera dans sa requête les materiaux à employer, et joindra à la dite requête les plans, élèvation et coupe cotée de la façade.

Art. 8. Les autorisations dont il n'aura pas été fait usage dans les douze mois devront être renouvelées. ».

§ 2.— *Déclarations.*

« Art. 9. Nul ne pourra, sans en avoir donné avis par écrit au Collége des Bourgmestre et Echevins, au moins quarante-huit heures d'avance;

Exécuter dans l'intérieur des bâtiments contigus à la voie publique, des travaux de grosses constructions ou réparations, telles que voûtes de cave, fouilles, excavations ou reprises de gros murs;

Réparer ni démolir un puits;

Construire, réparer ni supprimer une fosse d'aisances.

La remise de la déclaration à la maison communale sera constatée par un récepissé que le collége délivrera au constructeur. »

§ 3. — *Travaux.*

« Art. 10. Défense est faite à tous architectes, entrepreneurs, maçons charpentiers et autres d'exécuter aucun des travaux ci-dessus mentionnés qu'il ne leur ait été préalablement justifié de l'autorisation ou de la remise de la déclaration prescrite par les articles 6 et 9.

Art. 11. Nul ne pourra commencer la construction ou la reconstruction d'une façade, d'un mur, d'une clôture au long de la voie publique, avant que l'alignement et le niveau arrêtés par l'administration communale n'aient été tracés par ses agents sur le terrain.

Art. 12. Les lieux où seront faits des ouvrages pour lesquels est requise, soit la permission de l'autorité communale, soit une déclara-

tion préalable des constructeurs devront être ouverts aux agents de la dite autorité, chargés de la surveillance des constructions, chaque fois qu'ils s'y présenteront pour inspecter les travaux;

Lorsqu'il sera constaté par ces agents qu'on s'écarte des dispositions réglementaires ou des plans agréés par l'autorité communale, le propriétaire ou l'entrepreneur sera tenu de suspendre immédiatement les travaux.

§ 4. — *Hauteur des étages.*

Art. 13. Les étages des bâtiments servant à l'habitation auront au moins 2 mètres 60 centim. de hauteur, mesure prise entre le plafond et le plancher.

Le niveau du rez-de-chaussée devra être élevé à 40 centim. au moins au-dessus du sol. »

§ 5. — *Matériaux de construction.*

« Art. 14. Quiconque construira un bâtiment ou un four, ou y fera de grosses réparations, à moins de 40 mètres de distance d'un autre bâtiment ou d'un chemin de fer, ne pourra travailler qu'en dur, c'est-à-dire, ne pourra employer à l'extérieur, pour les murs et pour la couverture, que des matériaux incombustibles. »

§ 6. — *Toitures.*

« Art. 15. Toute couverture en chaume, en roseaux ou en planches est prohibée, sauf les exceptions que l'administration pourra autoriser pour la couverture en chaume de bâtiments isolés et distants de 40 mètres au moins de la voie publique ou de tout autre bâtiment.

Art. 16. Tout bâtiment, ancien ou nouveau, longeant la voie publique sera garni de chéneaux en métal, d'une dimension suffisante pour recevoir les eaux pluviales des toits.

Art. 17. Du côté de la voie publique, les eaux provenant des chéneaux des toits devront être dirigées jusqu'au niveau du sol, au moyen de gouttières en métal. »

§ 7.— *Cheminées.*

« Art. 18. Les tuyaux de cheminée, qui n'auraient pas au moins 45 centim. de largeur sur 25 centim. de profondeur, ne pourront être que de forme cylindrique.

Les tuyaux ne pourront dévier de la verticale de manière à former avec elle un angle de plus de trente degrés (un tiers de l'angle droit).

Chaque foyer de cheminée, aura son tuyau particulier dans toute la hauteur du bâtiment.

Art. 19. L'élévation des souches et tuyaux de cheminée au-dessus du toit (mesure prise du côté le plus bas) sera au moins d'un mètre.

Art. 20. Aucun tuyau de cheminée ni aucun autre tuyau conducteur de fumée ou de vapeur ne pourra déboucher sur la voie publique.

Les tuyaux de toute espèce, qui déboucheront à travers les façades donnant sur des jardins ou des cours, devront être garnis de plaques en métal, et écartés de tout objet en bois-ils seront formés d'une matière incombustible et les divérses pièces dont ils se composeront devront être bien jointes; la bouche de ces tuyaux devra se trouver à un mètre au moins au-dessus de la partie inférieure du toit.

Art 21. Les tuyaux de cheminée établis dans les murs intérieurs devront être entourés d'une maçonnerie de 18 centim. d'épaisseur au moins.

Aucune pièce de bois ne pourra traverser une cheminée, ni y aboutir. »

§ 8. — *Puits et puisards.*

Art. 22. Il ne pourra être établi aucun puisard destiné à absorber les matières fécales, les eaux ménagères ou autres, nuisibles à la salubrité.

Les puisards de la nature de ceux qui sont indiqués au paragraphe précédent de cet article, seront supprimés dans le mois qui suivra la publication du présent réglement.

Art. 23. Aucun mur de fondation ne servira de parois pour puits, citernes ou fosses d'aisances, ni de point d'appui pour les voûtes de ces fosses.

Art. 24. Entre un bâtiment d'habitation, un puits ou une citerne et une fosse d'aisances ou un dépôt de fumier, on laissera une distance de 2 mètres ou moins. »

§ 9.— *Fosses d'aisances.*

« Art. 25. Tout bâtiment d'abitation sera pourvu de latrines.

Néanmoins l'administration communale pourra, si la nécessité en est démontrée, permettre qu'il soit établi, aux conditions qu'elle déterminera, des latrines communes pour plusieurs habitations.

Les fosses d'aisances ne pourront être établies dans les bâtiments d'habitation.

Art. 26. Les fosses d'aisances seront couvertes d'une voûte de 18 centim. d'épaisseur au moins.

Le fond des fosses sera fait en forme de cuvette concave. Tous les angles intérieurs seront effacés par des arrondissements de 25 centimètres de rayon.

Les murs et le fond des fosses auront au moins 28 centimètres d'épaisseur.

Il sera appliqué contre les surfaces intérieures des fosses un revêtement en maçonnerie, formé de carreaux ou de briques posées sur champ, et enduis d'une couche de mortier hydraulique.

Art. 27. Les tuyaux de chute seront de plomb, zinc ou fer, ou de toute autre matière dont l'emploi sera autorisé par l'administration communale; ils seront, autant que possible, placés dans une position verticale, ne pourront donner lieu à aucune fuite, et seront distants de 28 centimètres au moins des murs mitoyens.

Art. 28. Les fosses d'aisances qui laisseraient filtrer les eaux soit par les murs soit par le fond, ou dont l'état serait de nature à compromettre la salubrité publique devront être réparées ou modifiées sans retard; s'il est reconnu par les agents de l'administration que de simples réparations ou modifications ne suffisent pas pour remédier à ces inconvénients et écarter tout danger ces fosses seront supprimées ou reconstruites selon le mode établi par le présent réglement.

Lorsqu'il faudra réparer ou modifier les fosses actuellement existantes, on se conformera, autant que les localités le permettront, aux dispositions du présent réglement concernant la forme à donner aux fosses nouvelles.

Toute fosse, avant d'être comblée sera curée et vidée à fond.

Art. 29. Le propriétaire qui fera réparer ou démolir une fosse d'aisances, sera tenu, tant que dureront la démolition et l'extraction des matériaux ou décombres de placer à l'extérieur de la fosse autant d'ouvriers qu'il en emploiera à l'intérieur. Les ouvriers ne pourront descendre, dans la fosse qu'après qu'on se sera assuré que la descente peut avoir lieu sans danger; en tout cas, ils devront être ceints de courroies auxquelles sera adapté un anneau dont l'attache sera tenue pendant toute la durée des travaux, par les ouvriers placés à l'extérieur.

Si un ouvrier est frappé d'asphyxie, ou s'il survient, quelqu'autre accident grave, les travaux seront immédiatement suspendus, et déclaration en sera faite, le jour même, à l'administration communale ; les travaux ne pourront être repris que du consentement de celle-ci et avec les précautions qu'elle aura prescrites.

Les matériaux provenant de la démolition des fosses d'aisances seront immédiatement enlevés par les soins et aux frais du propriétaire ou de son entrepreneur.

Les dispositions du premier paragraphe de cet article seront également observées par les propriétaires qui feront réparer ou démolir des puits.

Art. 30. Le sol des écuries et des étables devra être rendu imperméable dans la partie qui reçoit les urines.

Les écuries devront être tenues avec la plus grande propreté. Les ruisseaux destinés à l'écoulement des urines devront être lavés plusieurs fois par jour. »

§ 10. — *Propreté et salubrité des habitations.*

« Art. 31. Les maisons devront être tenus, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur dans un état constante de propreté.

Art. 32. Il est défendu de jeter ou de déposer dans les maisons allées et passages, aucune matière pouvant entretenir l'humidité au donner de la mauvaise odeur.

Art. 33. Les eaux ménagères devront avoir un écoulement con-

stant et facile au moyen de conduits formés en maçonnerie ou de tuyaux de manière qu'elles ne puissent séjourner ni dans les maisons ni dans les allées.

Art. 34. Les parois et le fond des dépôts de fumier seront imperméables.

Art. 35. Il est défendu de tenir dans l'intérieur des habitations des cochons, lapins, poules, oies, canards, pigeons et autres volailles quelconques.

Il ne pourra en être tenu que dans les cours et enclos.

Art. 36. Le collége des Bourgmestre et Echevins est autorisé à interdire l'habitation des maisons dont l'état, à raison de leur construction vicieuse, ou de leur malpropreté, ou d'un défaut d'aérage, ou d'un mangue d'écoulement des eaux, ou de toute autre cause, est de nature à compromettre la salubrité publique.

Avant de prononcer l'interdiction, le collége demandera un rapport sur l'état des lieux à une commission spéciale instituée par lui.

L'arrêté d'interdiction, sera motivé. Le collége en donnera connaissance aux propriétaires et aux locataires.

Art. 37. La maison devra être totalement évacuée dans le délai d'un mois à partir de la modification de l'arrêté; à l'expiration de ce délai, un écriteau portant ces mots. Maison interdite pour cause d'insalubrité sera apposé sur la façade de la maison.

Art. 38. Si les propriétaires entreprennent immédiatement après avoir reçu l'arrêté du collége l'exécution des mesures d'assainissement qui leur y auront été indiquées, un délai utile leur sera accordé pour achever les travaux. Ceux-ci terminés, l'interdiction sera levée par le collége. »

TITRE III.

Contraventions—Pénalités.

Art. 39. Les contraventions aux dispositions du présent réglement seront constatés par procès-verbaux ou rapports des officiers de police compétents ou par tous autres moyens légaux, et ce simultanement à charge des propriétaires ou locataires, architectes entrepreneurs, maîtres maçons ou toutes autres personnes préposées à la di-

rection ou à l'exécution des travaux. Ces contraventions seront punies des peines de simple police.

Art. 40. Outre la pénalité, le tribunal prononcera, s'il a lieu, la réparation de la contravention, en condamnant les contrevenants à rétablir les lieux dans leur état primitif per la démolition, la destruction ou l'enlèvement des ouvrages constituant la contravention, l'administration communale étant autorisée à se constituer partie civile.

Art. 41. Dans le cas prévu par les articles 36 et 37, les propriétaires des maisons dont l'habitation aura été interdite, seront poursuivis et punis, des peines de simple police, lorsqu'ils ne se seront pas conformés à l'arrêté du collége des Bourgmestre et Echevins, dans le délai fixé par l'art. 37.

En cas de récidive dans l'espace de douze mois la double peine leur sera toujours appliquée.

Il y aura récidive toutes les fois que le proprietaire aura laissé écouler un délai de quinze jours à partir de la signification du jugement, sans se conformer à l'arrêté du collége. En ce cas, il sera dressé un procès-verbal; auquel il sera donné suite dans la forme ordinaire.

En cas de résistance de la part des locataires à l'arrêté d'interdiction, ils seront poursuivis et punis conformément aux dispositions du présent article. »

Comme on le voit nous reproduisons le nouveau réglement dans son ensemble; on peut juger de son contenu que plusieurs de ses dispositions sont les mêmes que celles du réglement que nous avons inséré dans les chapitre précèdent; que d'autres dispositions sont modifiées et adaptées aux besoins des petites communes, qu'une troisième série des mesures prescrites est uniquement applicable aux communes.

Ce sont là, bien certainement, de sages mesures; mais nous regrettons que l'on ait attendre jusqu'au moment que de meurtrières épidémies sont venues ravager nos provinces, pour en faire ressortir la nécessité. Là où ces mesures ont reçu une sérieuse application on a pu juger combien elles ont le pouvoir d'éloigner les causes d'infection de contribuer à sauvegarder la salubrité publique.

Dominées encore par les douloureux souvenirs des maladies qui venaient à peine de quitter le sol de la Belgique pour le revoir bientôt

et y répandre de nouveau la mort et la terreur, les administrations locales firent un assez bienveillant accueil aux réglements que nous venons de communiquer. Elles pouvaient le convaincre, du reste, que non-seulement il s'agissait, dans l'occurrence de remplir un grand devoir envers l'humanité, mais qu'il importait grandement aux communes de favoriser tout ce qui se rapporte à l'hygiène ne fut-ce que sous le rapport financier. Or, quelque noble et élevé que soit le sentiment charitable qui caractérise notre nation, ce sentiment devient plus vivace, c'est dans la nature de l'homme, lorsqu'il est stimulé par l'intérêt personnel. Les administrations surtout ne sauraient se soustraire à son influence, d'autant plus que leurs besoins augmentent tandis que leurs ressources diminuent. Les épidémies qui se sont succédé, depuis 1832 ont malheureusement, laissé cette triste conviction en héritage aux administrations communales, que chaque fois qu'elles ont séjourné parmi nous, elles ont eu l'inopportun privilége d'augmenter le nombre déjà si considérable des indigents, des orphelins des infirmes, et sans le moindre doute, cette situation ne fait qu'obérer d'année en année les caisses communales.

Toutefois, nous sommes heureux de le dire, bien des améliorations ont été réalisées depuis que le Gouvernement belge prit une part si louable si active à l'exécution des mesurees précitées. D'un-autre côté, il reste encore une grande lacune à combler, sous ce rapport dans toutes les villes et communes rurales de notre patrie, et une prudent prévoyance veut que l'on ne laisse pas inachevée la belle et utile oeuvre à laquelle l'Etat Belge a accordé son bienveillant concours tant par des subsides d'une incontestable importance que par les mesures que le Ministère de l'Intérieur a prescrites à commencer de 1850. Mais l'intérêt bien entendu de la salubrité publique réclame que les administrations locales ne discontinuent de faire, exercer une active et incessante surveillance par les comités locaux de salubrité; ce sont elles qui doivent maintenant remédier aux conditions antihygiéniques les plus déplorables qui ne discontinuent d'exercer encore leur funeste influence. Les détails que nous donnons à ce sujet dans le chapitre suivant, prouvent que leur mission est loin de toucher à sa fin, et qu'il faudra bien des années de grands capitaux, une active persévérance le concours bienveillant des administrations de bienfaisance et des institutions privées, pour que les autorités locales restent à la hauteur des progrès scientifiques qui

font l'honneur de notre siècle et auxquels nous sommes redevables des progrès admirables de l'hygiène.

CHAPITRE IX.

AGGLOMÉRATION DES HABITATIONS DANS LES GRANDES VILLES.

Un fait reste incontestable, c'est que par l'ouverture de nouvelles rues, de rues spacieuses, bien aérées, bien pavées, pourvues d'un bon système d'égouts publics, par l'établissement de vastes places publiques on diminue la densité de la population sur un espace donné. Cette mesure est, sans contredit, l'une des plus favorables à la salubrité publique.

Le rapport de la commission nommée par la Société centrale des architectes de Paris, nous permet d'établir une comparaison du plus haut intérêt entre la capitale de l'empire français et la vaste Babylone de la Grande-Bretagne ce rapport nous montre combien plus est favorisée la ville de Londres, combien peu l'est la ville de Paris.

On comptait, en France, il y a quinze ans, un habitant par 15,000 mètres carrés lorsqu'on considère ce vaste empire dans toute son étendue. Combien de mètres obtenons nous pour les habitants de Paris ?

En moyenne chaque parisien n'a pour se remuer que 34 mètres de surface. Mais remarquez la différence qui existe, sous ce rapport, entre l'habitant des quartiers riches et celui que nous trouvons confiné dans les rues dont la population augmente sans discontinuer.

Le premier dispose de 100 mètres tandis que le dernier n'en a que 7 ou 8. A l'époque où nous examinons cette disposition des divers quartiers de Paris, — année 1851 — cette ville contenait une population 441 fois plus élevée que dans le reste du pays.

En 1834 elle n'était s'il faut en croire; M. De Prony que 372 fois plus fort. Il serait curieux de la connaître au moment actuel, mais, sous ce rapport, les renseignements nous font défaut, ceux que nous possédons sont insuffisants pour établir une population rigoureuse et exacte; ce que nous pouvons dire, c'est que la population actuelle dépasse 1, 600, 000 habitants.

En 1832, les Préfets, de la Seine et de police nommèrent une commission chargée de leur adresser un rapport sur le typhus asiatique, qui, à cette époque, ravagea la capitale de France.

Nous lisons dans ce travail que, dans les quartiers considérés dans leur ensemble, « l'individu le mieux partagé vit au milieu de 190 mètres carrés; » et que « celui qui l'est moins n'en a que 7, ou un peu moins de trois fois l'espace qu'il occupera un jour dans la terre. »

C'est là, certes, un sûr moyen d'y arriver plus vite.

Mais quand la commission arrive au détail des rues et des maisons elle constate qu'il y a des demeures où chaque habitant n'a que 3 mètres, 2 mètres et même jusqu'à moins d'un seul mètre d'espace ! Elle signale en effet le N. 126 de la rue.

Saint-Lazare, comme renfermant 492 individus, QUI N'ONT PAS MÊME UN MÈTRE DE SURFACE !!!

Ce n'est pas sans de justes motifs que le rapporteur de la susdite commission s'écrie: « Quand dans des villes telles que Paris, Lille, Rouen, Lyon et tant d'autres encore, on considère ces amas de population, formés de couches d'hommes, placées les unes audessus des autres, on se demande ce que devient pour les malheureux dont elles se composent, qu'ils soient riches ou qu'ils soient pauvres, ce fluide bienfaisant, cet océan d'air si abondamment versé sur toute la surface du globe par le Créateur de toutes choses, et on est forcé de reconnaître que chacun d'entre eux, au lieu d'avoir conservé cette dose large et immense de l'aîr qui lui aurait été départie dans les champs, n'en a plus aujourd'hui qu'une misérable partie, et que, pour comble de malheur, cette parcelle est empoisonnée — ce que nous prouverons surabondamment plus loin — par des exhalaisons d'autant plus dangereuses que ni les vents, ni aucune des variations de l'atmosphère ne peuvent plus nettoyer et balayer même la rue ou il a fixé sa demeure ! »

Mais éloignons nous de ce sombre tableau que nous montre une ville qui prétend être la première du monde civilisé et dicter ses lois à tout l'univers, et examinons la situation hygiènique, quant à la densité de la population, que nous fournit la ville de Londres.

Cette ville immense, la plus populeuse des capitales de la vieille Europe, et qui renferme une population double de celle de Paris, donne à chaque habitant 100 mètres de surface, c'est-à-dire trois fois plus d'espace à peu près que n'en a l'habitant de Paris. La capitale des Etats-Britanniques couvre, en effet plus de 200 millions de mètres carrés, et Paris à peine 34 millions. Les Anglais ont été, par conséquent

bien plus prévoyants que les Francais; tandis que les premiers ont agrandi leur capitale en surface, les derniers ont suivi une marche toute opposée, ils ont agrandi Paris en hauteur.

Lorsqu'on veut s'arrêter à examiner ce qui se passe dans bien d'autres villes pour ne pas dire toutes, on obtient pour résultat que, généralement, l'espace donné aux habitants des quartiers occupés par la classe peu aisée est insuffisant.

Pour vous en convaincre, entrez avec nous dans ces rues étroites tortueuses, où deux hommes ne peuvent passer de front, et comme nous en connaissons dans toutes les villes que nous avons visitées, — elles sont nombreuses — que constatons nous même dans celles qu'on cite comme les plus belles de l'Europe ?

Que dans les susdites ruelles, un mètre sépare, à peine les façades trop élevées des maisons dont la mauvaise architecture, la construction vicieuse les noires et sombres façades vous saisissent d'une indicible tristesse et vous serrent le coeur. L'air y circule difficilement, et, à chaque pas que vous faites dans ces misérables labyrinthes, vous restez indécis si vous devez avancer pour trouver une issue, ou vous retirer de ces foyers infectes, où tout, oui tout est en opposition avec les notions les plus élémentaires de l'hygiène.

Est-ce tout ce que nous avons à dire ? Helas ! non. Ayez le courage d'entrer avec nous dans ces impasses, ces cours, ces courettes, ces bataillons carrés; nous pourrions vous en citer par douzaines, n'importe la grande ville où vous voudriez nous accompagnér, et même dans les villes de deuxième, troisième et quatriéme rang, là partout, sans exception, l'agglomération se montrera à nous avec son sombre et maladif entourage.

Pour entrer dans ces antres affreux de la misère et de la plus dégradante immoralité, nous aurons à parcourir le plus souvent, un couloir qui n'a pas plus d'un mètre de largeur ; nous en avons vu plusieurs qui étaient plus étroits encore. Quoi qu'il en soit, ce couloir se trouve ordinairement entre les façades latérales de maisons très élevées, et avant d'y entrer, vous ne vous douteriez, pas qu'il va vous conduire dans un espace plus ou moins étendu, entouré de nombreuses maisons. Cet endroit ne ressemble pas mal à ce que l'auteur de Notre-Dame de Paris appelait une cour de miracles. Nous avons constaté dans ces centres d'agglomération, que les malheureux qui sont condam-

nés à y demeurer, ne disposent pas d'une dose suffisante d'air atmosphérique pour que la respiration se fasse régulièrement. Nous nous pouvons le dire sans avoir à craindre le moindre démenti, nous sommès entrés dans des cours, entourées d'habitations ouvrières, qui avaient tout au plus quatre à cinq mètres d'espace; c'est là que la spéculation sordide des propriètaires se montrait avec impudeur dans toute son implacable avarie, dans toute sa hideuse laideur. C'est dans ces courrettes que nous conduisait une allée sombre, malpropre et étroite; l'air, enfermé comme dans un long boyau, nous annonçait de loin l'infection de celui que doivent respirer, sans cesse dans ces antres de malheur, de nombreuses familles, qui vraiment méritent un meilleur sort. Les quelques details que nous venons de communiquer nous montrent les obstacles que l'agglomération des demeures oppose au renouvellement de l'air, et avec quelle facilité il doit y perdre ses bonnes qualités. Il est hors de doute, en effet, que, de même que la ventilation est nécessaire dans les demeures pour donner un libre accès à l'air extérieur, de même aussi celui-ci doit pouvoir circuler librement, pour puiser de nouvelles forces à l'air libre des champs, pour céder son excès d'acide carbonique et faire une nouvelle provision d'oxigène. C'est là une condition indispensable; toujours nous avons dû en accuser l'absence lorsque nos devoirs nous appelaient dans ces lieux qui se faisaient toujours aussi remarquer par la stagnation de l'air qu'on y respirait. Là, du reste, nous trouvions, par exception, une végétation rabougrie, dont la vue attristait le coeur au lieu de le réjouir, et qui était condamnée à se flétrir bientôt. La enfin, où ne pénétraient jamais les rayons d'un bienfaisant soleil, mais: où à chaque visite, nous nous sentions saisi d'un froid humide, il ne nous fut pas difficile de nous expliquer pourquoi tant de malheureux, habitants de ces affreux quartiers, étaient atteints de maladies strumeuses, menaient une vie languissante et mouraient jeunes aux suites d'une inévitable tuberculose. La vérité de ce que nous venons d'avancer ressortira davantage encore à mesure que nous examinerons les nombreuses causes qui, dans d'autres conditions contribuent à altérer la pureté de l'air à le rendre par consequent impropre à la conservation de la santé.

CHAPITRE X.

POUR CONSERVER LA PURETÉ DE L'AIR, IL EST INDISPENSABLE D'ENTRETENIR DANS UN BON ÉTAT TOUT CE QUI SE RATTACHE À LA VOIRIE PUBLIQUE.

L'hygiène ne se contente pas de la démolition de vieilles constructions pour percer de nouvelles rues, plus larges, mieux ventilées que les misérables voies publiques dont nous avons donné une description bien incomplète encore dans le chapitre précédent, car elle est loin d'être exagérée; de nouveaux squares dont on dote de nos jours plus généreusement nos villes ont, certes, une large part dans la distribution de l'air, et, sans le moindre doute, la salubrité publique a gagné beacoup, depuis quelques années, sous ce rapport, grâce à l'intelligente activité de quelques administrations communales, mais le bien-être de la population réclame davantage; il faut que d'autres mesures viennent prouver la persévérance des autorités, viennent compléter les améliorations dont, avec bonheur nous pouvons apprécier maintenant l'heureuse influence. Il ne suffit pas qu'on accorde un espace suffisant pour que l'air puisse circuler plus librement, que l'air trop chargé d'acide carbonique et d'émanations délétères soit renouvelé, l'hygiène a le droit d'être plus exigeant, et c'est à juste titre qu'elle veut qu'on éloigne les nombreuses causes qui altèrent la pureté de l'atmosphère. A chaque pas que nous faisons dans nos villes et dans nos communes, de nombreux faits viennent nous prouver leur funeste influence. Si, par de sages mesures, on est parvenu à les combattre en partie, les bons résultats obtenus sont de nature à engager les autorités à ne pas s'arrêter en si bon chemin; il faut de toute nécessité examiner toutes les causes qui vicient l'air atmosphérique, il faut indiquer les remèdes qu'il convient de leur apposer. Etudions ces causes et voyons les indications que cette étude nous fournira.

L'Hygiène publique et privée doit reposer sur une base solide, l'amélioration physique et morale de toutes les classes de la société. Mais pour améliorer la situation très défectueuse que nous présentent les populations, sous ce rapport il faut un concours complet de circonstances favorables, il est nécessaire que des hommes instruits et dévoués continuent à extirper sans relâche les causes antihygiéniques partout où ils les découvrent, il faut entreprendre de grands travaux d'assai-

nissement, et avoir le persévérant courage de les conduire à bonne fin, avec cette louable persévérance qui ne recule devant aucun sacrifice. C'est ce qu'a compris le Gouvernement belge, et la plupart des villes et des communes ont montré beaucoup de zèle et mis l'empressement le plus actif à seconder ses vues bienveillantes. (1)

Les grandes travaux qui ont donné un aspect tout nouveau à la voirie sont venus nous prouver qu'il ne dépend que de la bonne volonté des administrations d'éloigner mainte cause d'infection de l'air mais ici, qu'il nous soit permis de le répéter il faut cette noble et infaticable persévérance, cette intelligente connaissance de la situation réelle des lieux insalubres, qui seules ont le pouvoir de vaincre les nombreux obstacles qu'on rencontre partout où il faut introduire la moindre innovation.

Pour que l'atmosphère conserve ses bonnes qualités dans les rues que nous avons élargiés, dans les nouvelles communications qu'on établit, partout, et dont le nombre augmente heureusement d'année en année, il est une première condition indispensable sans laquelle tous nos efforts sont condamnés à une déplorable impuissance, sans laquelle nos meilleurs capitaux seront employés en pure perte, il faut de toute néecssité que la voie publique soit entretenue, sans discontinuer, dans un état de propreté convenable ; il faut qu'on n'y tolère, n'importe sous quel prétexte, aucun dépôt de matières corrompueset infectes; qu'on facilite l'écoulement des eaux pluviales, qui ne peuvent

(1) Il nous serait difficile d'indiquer ici toutes les sommes accordées par le gouvernement pour faciliter les travaux d'assainissement. Contentons nous d'en citer quelques unes; elles prouveront suffissament la large part prise par l'Etat aux améliorations hygiènique.

Depuis 1848, une somme de 2,300,000 frs. a été distribuée jusqu'à l'année 1859, en subsides, et a permis de réaliser dans les villes et les communes des travaux pour environ 10 millions.

Le montant des subsides alloués s'élève en moyenne au quart de la dépense.

Sur le crédit alloué par la loi du 7 mars 1859, pour travaux l'utilité publique 970,004 frs. ont été accordés en subsides et répartis entre 728 communes; les dépenses totales de ces travaux se sont élevées à 4,623,876 frs.

M. le Ministre des Finances vient de présenter à la chambre des Représentants un projet de loi concernant un emprunt de 60 millions destinés à des travaux d'utilité publique ce projet de loi, signé à Laellen par le roi Léopold I, le 23 mars 1865, fait mention au paragraphe 22, de 2 millions pour la voirie vicinale et travaux d'hygiène publique.

séjourner longtemps sur le sol sans corrompre la pureté de l'air; il est indispensable que ces eaux ainsi que celles dites ménagères soient conduites dans les égouts — mères qui traversent le sol de nos rues, et que cet écoulement ait lieu sans la moindre communication avec l'air extérieur. Est-ce tout ?

Certainement non. Que faut-il donc encore? Que l'air ne soit infecté par le transport des matières putrides, comme trop souvent nous avons le désagrément de le constater, en plein jour, même dans la métropole commerciale de Belgique: une sage prévoyance veut de plus qu'on ne tolère plus les établissements industriels nuisibles au centre des populations.

Il faut, en outre, faire observer sans exceptions aucune par les industriels les mesures indiquées depuis longtemps par la science; elles sont, en effet, très efficaces pour empêcher que la fumée produite, tous les jours, dans des proportions vraiment inquiétantes, par les usines, ne vienne infecter de plus en plus l'air atmosphérique.

Que de lois, de décrets, d'arrêtés royaux, de circulaires ministérielles, de réglements communaux sur cette importante matière!

Dans leurs moindres détails, on a prescrit, déjà depuis bien des années, les mesures reconnues les plus nécessaires pour éloigner les nombreux dangers que provoque l'inobservance des préceptes hygiéniques. Mais nous le disons à regret ces lois, ces décrets, ces arrêtés, ces circulaires, ces réglements enfin tombent en désuétude à mesure que s'efface le souvenir des épidémies passées.

La vérité nous fait un devoir de le dire : passez en revue les rues habitées par la classe aisée de nos villes, de nos communes, et vous trouverez que la propreté des rues est assez satisfaisante, mais vous avouerez aussi avec nous qu'elle laisse tout à désirer dans les quartiers populeux. Nous dirons plus, il est incontestable que plusieurs rues de ces quartiers se font remarquer par une telle malpropreté, qu'elle fait honte à l'époque où nous vivons.

Nous pouvons nous passer de plus amples détails à ce sujet, le fait est connu de tous ceux qui ne se contentent pas d'examiner les choses à leur surface, mais qui veulent approfondir leur état réel.

Cependant, pour que, par continuation, les rues soient tenues dans un état suffisant de propreté, il faut avant tout un bon entretien de la voirie publique. Le Gouvernément Belge n'a pas perdu de vue, un seul

instant cette incontestable verité; disons le, l'amélioration de la voirie a fait le sujet incessant des plus louables prèoccupations de M. Ch. Rogier et des autres ministres de l'Intérieur. Pouvons nous en dire autant des administrations communales? Helas! il s'en trouve beaucoup qui sont loin encore de comprendre les vues élevées du gouvernement, et qu'on dirait, en toute vérité, n'avoir pas une intelligence suffisant des besoins de la classe prolétaire pour tout ce qui regarde l'hygiène.

C'est ainsi que les quartiers de la classe ouvrière sont généralement négligés, tandis que les améliorations qu'ils réclament sont d'une urgence qu'il ne viendra à l'esprit de personne de contester.

S'il est vrai de dire que les nombreux besoins de l'hygiène publique ne permettent que difficilement d'exécuter, pour le moment, des travaux, dont, depuis longtemps, on a dû reconnaître la nécessité, la vérité veut aussi qu'on proclame tout haut, que des sommes considérables pourraient être consacrées à ces travaux qu'on destine à des objets d'une utilité problématique. Là ne peuvent s'arrêter nos réflexions, malgré que tout le monde puisse les compléter. Eh quoi! l'amélioration physique et morale, l'instruction et l'éducation de la classe ouvrière sont des mots que l'on entend du matin au soir, et quand le moment est venu de prouver par des faits pratiques que l'on veut sérieusement améliorer son sort, on vote des milliers de francs à l'embellissement de théâtres, à l'érection de nouvelles salles de spectacle, sans faire attention que, dans ces malheureux quartiers oubliés, de milliers de familles vous implorent, depuis des années, vous supplient de leur accorder quelques rayons du soleil qui doit réchauffer le pauvre comme le riche, quelques mètres cubes de plus de cet air dont tous les jours les familles ouvrières voient diminuer la dose.

Pour se convaincre de la grande influence que l'amélioration du pavage exerce sur la propreté des rues, et, par conséquent, sur la pureté de l'air, il suffit de visiter celles qui ont été repavées, et dont les maisons sont bordées de trottoirs.

Là vous constaterez combien ce changement contribue à répandre le goût de l'ordre et de la propreté.

Il serait à désirer que partout on pût introduire le système de pavage admis, il y a bien quinze ans, par l'administration municipale de Paris; on y emploie le porphyre, et ce noveau système diffère

beaucoup quand on le compare à l'ancien. Voici ses avantages : les nouveaux pavés en porphyre gris sont taillés à arêtes vives et s'usent à plat, au lieu de s'arrondir sur les bords comme les pavés de grés; par là on évite, en même temps que le cahotement des voitures les dépots de boue dans les interstices. Ces pavés séchent immédiatement après la pluie tandis que les autres vu leur nature spongeuse, prennent cette boue grasse qui couvre nos plus belles rues, et en rend l'usage si incommode aux piétons dans la mauvaise saison.

Un bon système de pavage, bien nivelé pour empêcher les flaques d'eau, est insuffisant, si, en même temps, nos rues ne sont pas pourvues d'égouts convenablement construits.

Pour qu'ils puissent rendre les services que réclame la salubrité publique, il est nécessaire qu'on suive les indications admises, depuis quelques années, dans tous les grands centres de population. Plus loin nous nous occuperons de leur dimension, de leur forme, de leur inclinaison, nous indiquerons les matériaux les plus propres à leur construction, pour éviter l'infiltration du sol de matières putridés qui finissent par corrompre les eaux potables de nos puits.

Il est peu de grandes villes qui soient dotées d'un aussi bon système d'égouts publics que la ville d'Anvers; depuis l'époque la plus reculée l'écoulement des eaux et des immondices a constamment attiré l'attention des édiles de cette cité. Les travaux qu'à plusieurs reprises, ils ont fait exécuter à cet égard dans l'intérêt de la salubrité publique, sont d'une haute importance. Aussi, croyons nous qu'il peut être d'un certain intérêt de prendre connaissance des renseignements qui suivent.

Le premier canal connu à Anvers est celui du bourg, il se trouve, au milieu du berceau de notre ville et fut creusé du 5.e au 6.e siècle après Jésus-Christ. Plus d'autres fossés vinrent circonscrire notre métropole commerciale, et, en l'an 1109 nous annotons déjà les canaux au Beurre, des Jésuites, des Recollets et celui dit canal au charbon.

Par l'agrandissement de la ville, en 1201, nous voyons s'ajouter aux susdits fossés le vaste canal S.t Jean qui parcourt encore actuellement le rempart des Tailleurs de pierre, le rempart de Lombards, la rue du Berceau, le pont de Meir, le rempart S.te Catherine, le rempart aux chats et le pont à la Vigne.

Plus tard, savoir en l'an 1313, furent creusés le canal Falcon et celui de l'Amidon; celui de l'Ancre et celui des Brasseurs entre 1314

et 1400. Nous trouvons l'immense canal qui traverse la place de Meir en 1351, tandis que le canal Sale ne fut construit qu'en 1489.

L'administration communale fit voûter le canal de la place de Meir en 1541. La construction de la magnifique église dédiée à Saint-Charles Borromé fut le principal motif pour couvrir le canal des Jésuites. Ceci eut lieu en 1616.

Le grand canal des Recollets fut vouté en 1661. Depuis tous les autres canaux restèrent ouverts et ce ne fut qu'en 1811 que l'on commença à voûter le canal Sale et le Wapper (bascule).

Nous constatons que la plupart des autres canaux furent couverts sous le gouvernement de S. M. Guillaume I, d'illustre mémoire, et qui fut le premier roi des Pays-Bas. Le gouvernement Belge, de son côté, à complété la grande oeuvre de voûter les canaux qui jusqu'en 1840 étaient restes ouverts. C'est ainsi que le canal de l'Ancre fut soumis à cette importante amélioration de 1840 à 1845. L'entreprise de ce grand travail fut partagée en deux sections; la première coûta 36,172 fr., la seconde, qui fut achevée en 1844, à coûté 51,000 fr. Les travaux du canal du Vieux Lion, et qui furent exécutés en 1846, absorbirent une plus forte somme qui s'éleva à 75,500 fr.

Ce fut, sans le moindre doute, une bien grande amélioration que celle que nous venons d'indiquer; on ne peut oublier en effet que ces nombreux canaux avec leurs embranchements servant de réservoirs aux immondices, et aux eaux ménagères d'une grande ville, comme le fut déjà dans les siècles passés celle d'Anvers, que ces canaux laissaient échapper des émanations très nuisibles à la salubrité publique et privée. Aussi, ne devons nous pas nous étonner que de meurtrières épidémies se succédèrent si nombreuses en notre ville. Nous en comptons cinquante deux de 1492 à 1754.

Les magistrats de la ville reconnaissant la cause, promulguèrent à diverses occasions, des édits tant dans le but de s'opposer, autant que possible à l'invasion de ces fléaux, que pour en arrêter les progrès. On comprend, du reste, que les mesures prises en pareille circonstance ne durent que remédier incompletément à un mal dont la cause ne se ralentissait jamais, et qui venait s'alimenter sans discontinuer à une source riche en infection de tous genres.

Il restait établi, que les canaux exhalaient des poisons pestilentiels, et pour les désinfecter, l'autorité communale d'Anvers s'adressa

à l'architecte van Langren de Bruxelles, qui proposa un nouveau système de chasse qui cependant ne fut pas adoptè, mais qui modifié, fut suivi plus tard. Les travaux exécutés ont eu ce résultat que peu de villes possédent un aussi bon écoulement des eaux. Cet écoulement serait bien plus fructueux si comme nous l'avons montré dans notre dernier ouvrage:

L'hygiène dans ses rapports avec les industries modernes, on eut suivi le louable exemple de plusieurs villes anglaises et particulièrement par la ville de Groinque, chef-lieu de province de ce nom, dans les Pays-Bas où l'on fait servir les eaux sales les boues et les immondices à fournir un plus large développement à l'industrie agricole.

Tous les canaux de la ville d'Anvers ont été pavés, et depuis 1811 jusqu'à 1847, la ville à depensé pour cet objet 635,000 fr.

Si nous considérons maintenant que les riverains reçurent l'autorisation de bâtir sur les canaux à la condition de construire à leurs frais des voûtes là où il n'en existait pas encore, nous obtenons ce résultat qu'aujourd'hui il ne reste plus de parcelle qui doive être voûtée.

Quant au systéme de chasse dans ces canaux, il se fait d'une manière très favorable. A la marée montante les eaux de l'Escaut y entrent et y sont retenues derrière les écluses, qu'on n'ouvre qu'à la marée basse. A ce moment les eaux s'échappent impétueusement, balayent les canaux et entrainent avec elles les immondices et les eaux ménagères ainsi que celles des égouts qui s'y dégorgent. Pour rendre cette chasse plus forte, nos canaux ont reçu une pente qui va jusqu'à 1 mètre 40 centim. de l'écluse Saint-Jean à celle du Canal Sale. Cette écluse empêche les eaux venues du pont Saint-Jean de s'écouler dans les fosses de la ville tandis que les eaux de ces derniers peuvent passer dans le canal.

Mais la quantité que ce canal en reçoit ne peut être grande car les eaux dans les fossés ne dépassent guère le buse de l'écluse, que de 30 centimètres et tout au plus de 50 centimètres. Les eaux reçues dans le canal Sale y sont retenues au moyen de l'écluse de la rue de la baseule jusqu'à ce qu'on en ait une quantité suffisante pour pouvoir donner une chasse. Par l'écluse des capucins la chasse peut s'opérer par le canal des brasseurs ou par le pont à la Vigne.

Cette écluse est à 10 centimètres au-dessous du buse du pont Saint-Jean ; celle du canal des brasseurs, à 35 centimètres au-des-

sous de ce buse. Quant à la hauteur que l'on peut donner aux eaux dans les canaux, elle peut s'élever jusqu'à 3 mètres au-dessus du buse du canal Saint-Jean, mais alors on a à craindre l'inondation des caves de la partie basse de la ville. La hauteur ordinaire est de 2 mètres 20 centimètres à 2 mètres 50 centimètres. Au canal Sale, l'eau s'élève ordinairement à (2. 20 — 1, 40) = 80 centimètres.

A mesure que les canaux ont été voutés, on y a construit des cheminées d'aérage pour permettre aux miasmes de se dégager au dehors. Sans cette précaution ils passeraient par les conduits des latrines et des eaux ménagères et viendraient infecter les maisons. Van-Langren avait prévu cet inconvenient.

Après ces quelques détails sur l'excellent système d'écoulement des eaux et des immondices adopté par la ville d'Anvers, il nous reste à dire un mot sur un autre moyen d'empêcher l'infection de l'air par l'écoulement des eaux provenant des maisons. Pour éviter les émanations délétères de ces immondices, il est d'une rigoureuse nécessité d'établir des embranchements entre les maisons et les égouts-mères des rues au moyen de tuyaux vernissés. Les entrées d'eau, les trappes, les bouches-sous-trottoirs doivent être en fonte, et construits de manière qu'ils puissent empêcher les émanations putrides. Les gaz qui se développent dans les égouts sont surtout l'hydrogène sulfuré , le sulfhydrate d'ammoniaque et l'acide carbonique. On sait que ces gaz mêlés avec l'air deviennent très pernicieux. Il convient par conséquent de s'opposer à leur dégagement. Il est au vu et au su detout le monde , que l'inhalation de l'air qui émane des égouts, produit des symptômes morbides, et que ceux-ci sont dus à l'hydrogène sulfuré contenu dans les eaux qui se décomposent dans les conduits souterrains de la voirie publique.

On reconnait aisément les avantages d'un bon système d'égouts , pour favoriser la salubrité publique, en songeant ce qu'étaient les villes dans le moyen âge ; elles formaient une agglomération de rues et impasses sombres, étroites tortueuses où les eaux du ciel et celles de quelques rares fontaines entretenaient des mares et des cloaques qui tenaient en décomposition les immondices que produisent les villes. On comprend que dans de telles conditions, l'air atmosphérique ne fut jamais pur, et qu'il devait renfermer les germes les plus propres au développement de nombreuses maladies. C'est ce qui nous explique la déplorable

situation sanitaire dont il est fait mention dans les annales de la susdite époque, ainsi que le fréquent retour des épouvantables épidémies qui, maintefois, sont venues décimer les malheureuses populations qui alors habitaient nos belles provinces.

CHAPITRE XI.

CONTINUATION DU MÊME SUJET.

Le Gouvernement belge ne pouvait ignorer les avantages d'un bon système d'égouts. Aussi voyons nous par sa circulaire du 20 mars 1850 qu'il s'adressa à cet effet au Conseil supérieur de salubrité publique. Ce Conseil s'empressa d'adresser à l'autorité supérieure une instruction pratique pour la construction des voies souterraines. Ce document nous présente une assez grande importance pour que nous le communiquions, en la faisant précéder de la circulaire que M. le Ministre de l'Intérieur adressa aux gouverneurs des provinces.

MONSIEUR LE GOUVERNEUR.

Par ma circulaire du 20 mars 1850, j'ai attiré votre attention sur les inconvénients qu'entraine, pour la santè publique, l'insuffisance ou la défectuosité des égouts, et j'ai insisté sur la nécessité de propager les perfectionnements introduits dans le mode de construction de ces canaux souterrains.

Je me plais à reconnaître, M. le Gouverneur, que les efforts tentés dans ce but, depuis quelques années, n'ont pas été infructueux. Mais il reste beaucoup à faire pour procurer à toutes les localités populeuses les avantages hygiéniques d'un système d'égouts complet et bien conçu. Les mesures à prendre à cet effet, ont une trop haute importance, au point de vue de la salubrité publique, pour que le Conseil supérieur d'hygiène n'en fit pas l'objet d'une étude spéciale. Frappé des dangers auxquels l'insuffisance ou la construction vicieuse des égouts expose incessamment la santé publique, convaincre aussi que l'établissement de ces voies d'écoulement souterraines constitue souvent le remède le plus efficace à l'insalubrité de certaines rues et des habitations qui les bordent, ce conseil a jugé nécessaire de résumer dans une in-

struction pratique, claire et concise, le résultat de ses études et de fixer les véritables principes qui doivent présider à la construction des égouts publics et de leurs embranchements.

Ce travail, destiné à servir de guide aux communes, a reçu mon entière approbation. Rédigé avec une grande précision, il m'a paru répondre complétement à son but, et je ne doute pas qu'il ne soit consulté avec fruit par les administrations communales, qui peuvent se trouver dans le cas de tirer parti des études qu'il résume.

J'ai l'honneur de vous en adresser.... exemplaires. Veuillez M. le Gouverneur, les distribuer aux administrations communales de votre province auxquelles cette communication vous paraîtra offrir de l'utilité.

Le Ministre de l'Intérieur
CH. ROGIER

CONSEIL SUPÉRIEUR D'HYGIÈNE PUBLIQUE.

INSTRUCTION PRATIQUE POUR LA CONSTRUCTION DES ÉGOUTS.

Nivellement.

« 1. Avant d'arrêter un système d'égouts, on procédera au nivellement du territoire à assécher.

2. Ce nivellement, rapporté à un seul plan de comparaison, s'étendra à toutes les parties de la commune.

Il comprendra les hauteurs relatives du pavé des trottoirs, des seuils de maisons, et, autant que possible la profondeur des cuisines, caves ou autres souterrains. Moins le terrain aura de pente, plus on multipliera les côtés de nivellement.

3. Le nivellement sera rapporté à l'échelle de 5 millimètres par mètre pour les longueurs, et de 5 centimètres par mètre pour les hauteurs.

On indiquera sur le plan général de la commune le résultat des opérations, par des courbes d'égale hauteur. »

Plans.

« 4. Il est indispensable de posséder les plans et les profils de toutes les constructions souterraines. Ces plans et profils indique-

ront la position des égouts, de leurs embranchements et de leurs regards, leurs dimensions, leurs pentes, leurs profondeurs.

5. Ces plans seront arrêtés pour le système complet des égouts à construire, du moins dans leurs parties principales, avant qu'on mettra la main à l'ouvre.

Égouts principaux et secondaires.

6. Un système d'égouts comprend:

A. Des égouts principaux;
B. Des égouts secondaires;
C. Des embranchements particuliers.

7. L'importance d'un égout dépend non-seulement de la longueur, mais encore du nombre d'égouts secondaires qui viennent s'y rattacher.

8. On placera, autant que possible, les égouts principaux dans les rues dont la direction est la plus inclinée, alors même qu'elle sera la moins directe pour arriver au débouché.

9. La même considération de pente déterminera sa direction à donner aux égouts secondaires, en réservant pour les moins importants les rues dont la pente est la plus faible. »

Profondeur.

« 10. L'égout public devant servir de décharge aux eaux ménagères des maisons riveraines, son radier sera placé plus bas que le pavement des étages souterrains de ces maisons.

11. Une profondeur de 3 mètres, 00 sous le pavé suffira généralement; lorsque les localités le permettent, on dépassera ce minimum et on placera l'égout à 4 ou 5 mètres en contre bas du pavé. »

Pentes.

« 12. La profondeur du radier étant déterminée, on lui donnera la pente la plus forte possible.

13. Une pente, de 2 centimètres par mètre suffit pour assurer le parfait écoulement des eaux et des immondices. On pourra la reduire

à un centimètre et même à 5 millimètres, pour conserver à l'égout une profondeur convenable.

14. Pour atteindre cette pente minimum, il faudra dans certains cas réduire la profondeur de l'égout, ou établir dans le profil longitudinal du radier un système de pentes et de contre-pentes aboutissant à des réservoirs. »

Dimensions.

« 15. Les dimensions à donner à un égout dépendront de son importance dans le système général.

Toutefois si la pente du radier est assez faible pour que l'on ait à redouter des obstructions, il faudra toujours adopter des dimensions telles que la manouvre des ouvriers y soit facile.

Dans ce dernier cas, on pourra admettre comme dimension minimum $0^m,70$ de largeur, et $1^m,20$ de hauteur sous la voûte.

On conservera au-dessus de l'estrade de la voûte, une hauteur de $0^m,30$ au moins pour le sable et le pavage.

16. Pour les branches extrêmes du réseau, et lorsque la pente atteindra ou dépassera $0^m,02$ par mètre, il pourra suffire d'un égout cylindrique de $0^m,30$ à $0^m,80$ de diamètre. »

Forme.

« 17. On donnera aux égouts la forme ovoïdale; cette forme s'obtient au moyen d'un gabarit en planches contre lequel le maçon pose les briques.

18. Pour les branches extrêmes du réseau, pour les embranchements des regards et des maisons, on émploiera des tuyaux en poterie, pourvu qu'on puisse leur donner une pente d'au moins $0^m,01$ par mètre.

Ces tuyaux seront en poterie ordinaire, ou en grès, mais de préférence en grès.

Regards.

« 19. Les eaux de la voie publique seront conduites dans l'égout au moyen de regards et d'embranchements.

20. Les regards seront établis à air coupé, afin d'empêcher l'échappement des gaz de l'égout.

21. Au-dessus de ces regards on placera une grille ou un châssis. Le châssis, avec couvercle mobile, sera en fer de fonte et placé dans le trottoir.

22. Dans les rues dont la pente dépasse 0,05 par mètre, on remplacera ces châssis par des grilles placées dans les ruisseaux de la chaussée.

23. L'emplacement des regards sera déterminé par le relief du sol, dont ils occuperont les points bas. Ils seront distants l'un de l'autre de 50 à 75 mètres dans les rues de largeur moyenne. »

Aérage.

« 24. Pour donner issue, aux gaz qui se développent dans les égouts et maintenir leur équilibre de tension, on mettra en communication avec les égouts les tuyaux de gouttière qui versent leurs eaux dans le ruisseau des rues.

25. Si ces tuyaux de gouttière ne sont pas en nombre suffisant, on placera contre les façades des maisons, des tuyaux spéciaux auxquels on donnera une élévation supérieure au faîte des toits.

26. Le voisinage d'édifices publics, d'usines, etc., permettra assez souvent d'y placer un tuyau d'aérage d'un diamètre plus fort.

On établira ces cheminées le plus près possible du sommet de l'égout. »

Embranchements particuliers.

« 27. Les eaux ménagères des maisons seront conduites dans l'égout par des embranchements auxquels on donnera la pente la plus forte possible.

Le sommet de ces embranchements sera garni d'un regard ou cuvette inodore, en pierre de taille ou en fer de fonte. »

Trappes.

« 28. Pour permettre l'introduction des ouvriers dans les égouts on placera de distance en distance, dans la chaussée, des trappes en fonte.

29. L'intervalle des trappes sera de 100 mètres environ.

Elles seront placées au-dessus des réservoirs dont il est question ci-dessous. »

Réservoirs.

« 30. De distance en distance, on construira en contre-bas du radier des égouts, des réservoirs destinés à recueillir les immondices.

31. Ces réservoirs seront de forme circulaire, ils auront $1^m,50$ de diamètre, et de $1^m,50$ à 2^m, de profondeur.

32. Si le terrain ne permet pas de descendre aussi bas, on augmentera les dimensions horizontales du réservoir, afin de compenser la diminution de profondeur.

Dans ce cas, le réservoir sera de forme rectangulaire, les angles en seront arrondis et son plus long côté sera perpendiculaire à l'axe de l'égoût, afin de ne pas entraver la marche des ouvriers.

33. Le pavement des réservoirs aura la forme d'une voûte renversée.

34. La voûte supérieure portera une cheminée conique qui montera jusqu'à une hauteur telle que la trappe en fonte qui la surmontera affleure avec le pavage de la rue. »

Raccordements.

« 35. Tous les raccordements des égouts entre eux, et des embranchements avec les égouts, se feront suivant une courbe tangente à l'égout principal et tournée dans le sens de la ponte.

Fondations et constructions.

« 36. Dans les terrains résistants, on établira directement l'égout sur le fond de la tranchée.

Dans les terrains moins solides, on l'assiera sur une fondation en maçonnerie de briques ou de moellons.

Enfin dans les terrains meubles ou nouvellement rapportés, on l'établira sur un massif de sable rude, ayant au moins $1^m,00$ de hauteur.

37. On n'emploiera dans la construction des égouts et des réservoirs que des briques de première qualité et des pierres siliceuses dures (1).

38. On ne se servira que de mortier hydraulique parfaitement corroyé et composé de parties égales de chaux hydraulique et de sable rude. Ce mortier sera fait deux ou trois jours avant d'être employé.

39. La maçonnerie sera exécutée à joints pleins, c'est-à-dire que les briques seront posées à bain flottant de mortier, de façon qu'il ne faille rapporter que le moins possible de mortier pour le rejointoyage qui devra être fait immédiatement.

40. On revêtira d'argile plastique ou de terre glaise l'extérieur des maçonneries, afin de les prémunir contre l'infiltration des eaux.

41. Dans les terrains très résistants, dans le sable compacte, il suffira de donner une brique d'épaisseur aux égouts ovoïdes. Partout ailleurs on donnera une brique et demie à la partie inférieure de l'égout, la voûte supérieure n'ayant jamais qu'une brique (2).

42. Les murs et le pavement des réservoirs auront une brique et demie d'épaisseur; la cheminée conique pourra n'en avoir qu'une.

43. Les tuyaux en grès ou en poterie ordinaire, employés pour les branches extrêmes du réseau, pour les embranchements des regards et des maisons, auront un diamètre de $0^m,10$ à $0^m,40$ selon l'importance de l'embranchement.

Au délà du diamètre de $0^m,40$, on construira des égouts cylindriques en maçonnerie, formés de deux rouleaux, d'une demi brique chacun.

44. Le fond de la tranchée étant bien damé, les tuyaux y seront posés avec le plus grand soin, afin que la pente soit uniformément répartie, et l'assemblage par emboîtement sera garni d'un bourrelet de mortier hydraulique. Le remblai se fera par couches successives damées avec les précautions nécessaires. »

Les meilleures mesures sont, bien souvent, perdues, de vue aussitôt qu'a disparu le danger qui les avait provoquées.

Dans plusieurs villes nous n'aurions que la difficulté du choix s'il fallait indiquer les quartiers dont les maisons sont plongées dans une

(1) Les calcaires ne résistent pas à l'action corrosive des eaux sales.

(2) Il est entendu que les briques auront au moins 18 centimètres de longueur.

atmosphère incessamment infectée par des émanations putrides, et qu'on le remarque bien, ces gaz délétères se dégagent des fossés boueux qui longent, sur une grande étendue, les plus belles habitations. Ces fossés sont constamment remplis d'une eau croupissante, et nous en voyons d'ici, au moment que nous écrivons, qui n'ont pas été curés depuis des années. C'est là une déplorable négligence qui n'est pas sans porter ses mauvais fruits. Notre conviction reste entière à cet égard: lors des dernières épidémies, ces fossés ont dû contribuer, pour une large part, à alimenter les causes morbifiques qui, dans plus d'une famille, ont semé la mort et répandu le deuil. N'accusons pas nos ancêtres, car nous ne faisons pas beaucoup mieux qu'eux: ce qui nous caractérise c'est notre incorrigible présomption. Mais que dire alors de la situation que, sous le rapport hygiénique, présentent la plupart des communes rurales? A cette question nous pouvons répondre que nous ne regrettons pas d'avoir réservé nos réflexions lorsque nous faisions mention des circulaires du Département de l'Intérieur. Nous le proclamons tout haut: dans beaucoup de villes dans bien des communes rurales, il faut le retour de meurtrières épidemies pour faire sortir de leur apathique indifférence les autorités communales auxquelles incombe le soin de faire exécuter les réglements prescrits par l'autorité supérieure. Mais à qui la faute? Les administrations des provinces et des communes, au lieu de s'occuper des intérêts matériels et moraux de leurs administrés, ne sont, pour la plupart, que des instruments dont on le sert pour réaliser un but politique qui est loin de pouvoir assurer le bonheur de la Belgique, qui menace même notre nationalité.

La coupable négligence que nous flétrissons révolte tout coeur honnête que fait battre l'amour de l'humanité. Des sommes peu importantes, allouées aux budgets de quelques villes et communes rurales, seraient suffisantes pour convertir en égouts voûtés des cloaques infects qui ne cessent de répandre dans l'atmosphère des émanations léthifères. Malgré l'urgence de ces travaux on ne remet toujours l'exécution en prétextant une condamnable incurie du manque de ressources suffisantes. Mais quand les intérêts les plus chers sont en jeu, est-il prudent de donner une destination que nous croyons au moins inutile à des sommes qui s'élévent à 25,000, 35,000, et même 750,000 francs? Tandis que tant de travaux utiles restent en souffrance, est-il donc

si indispensable de construire et de subsidier des théâtres, où l'infection de l'air vient se mêler à l'immoralité qui tue l'âme, à cette immoralité révoltant et subversive de tous les principes sur lesquels repose l'ordre social? C'est que la pâture qu'on donne à l'esprit du peuple dans ces écoles de tous les vices, est peu faite pour lui apprendre à conserver sa dignité, à remplir ses devoirs envers Dieu, la famille et la patrie.

CHAPITRE XII.

MAUVAISE INFLUENCE DES DÉPÔTS DE FUMIER ET D'IMMONDICES SUR LA COMPOSITION DE L'AIR ATMOSPHÉRIQUE.

Nous sommes heureux chaque fois que l'occasion se présente de rendre justice à qui elle revient. Aussi, le moment est venu de dire que les Commissaires-Voyers continuent à remplir dignement leur mission. Ils font comprendre partout combien il importe d'apprécier les bienfaits d'une bonne situation hygiénique, et d'éloigner les moindres causes d'insalubrité.

Que de fois ne voit-on, dans les communes, dans les villes même jeter, sur la voie publique, des litières pour les convertir en boue et en fumier. Aussitôt que les émanations putrides du fumier annoncent une décomposition suffisante on l'entasse.

Ces dépôts placés le long des maisons remplacent les fosses à fumier et les habitants tirent ainsi parti de la portion du terrain qui devrait servir d'emplacement au fumier. Toutefois si chacun en particulier trouve un avantage dans cette disposition, elle est généralement peu favorable, en ce que la circulation est rendue difficile et incommode, et que les fumiers entretiennent une cause permanente d'insalubrité. Certes, on ne rencontre pas ces tas immondes dans toutes nos villes, dans toutes nos communes, mais là où l'on en a la mauvaise habitude, les autorités ont à combattre les plus grands obstacles pour engager leurs concitoyens à y renoncer. Malheureusement il n'est que trop vrai qu'il est certains usages locaux qu'on ne change pas facilement; ce sont des legs d'une autre époque, lorsque les priviléges exerçaient, en pleine liberté, leur despotique domination, et, on ne peut l'ignorer, le peuple belge ne renonce pas vîte à ses anciens droits.

Nos commissaires-voyers sont parvenus à faire cesser l'abus dont nous parlons dans beaucoup de communes; mais ils ont eu à combattre des obstacles sérieux dans quelques localités. C'est ainsi que, dans une commune du Canton de Spa, les habitants restèrent sourds aux invitations réitérées qu'on leur adressa pour débarasser la voie publique; ils refusèrent obstinément. Quarante cinq d'entre eux furent assignés à comparaître de ce chef, devant le tribunal de simple police; cinq furent condannès et quarante renvoyés. Tous étaient prévenus d'avoir fait des dépôts sur la voie publique, et devaient être condamnés conformément au N. 4 de l'art. 471 du code pénal. Qui le croirait? Le tribunal admit la *nécessité* de faire les dépôts, dans le sens du dit article qui avait provoqué la prévention. Le même tribunal trouva encore une vérité inconnue jusqu'alors, savoir: que les dépôts de fumiers et les litières *ne nuisent pas à la santé; il jugea qu'il n'y avait pas lieu de condamner les prévenus.*

En vertu de l'art. 4 de la loi du 1.er mai 1849, le jugement fut frappé d'appel devant le tribunal correctionnel de Verviers. Celui-ci, appliquant le code pénal suivant son véritable esprit, a reformé le jugement du tribunal de simple police de Spa, et condamné les quarante prévenus.

Si ces dispositions législatives suffisent pour empêcher qu'il ne soit fait des dépôts donnant des exhalaisons insalubres, comment s'expliquer alors qu'on tolère ces tas impurs qui ne discontinuent d'infester l'air? La raison de ce désordre administratif ne réclame pas de longues recherches; il se trouve, en effet, des mandataires chargés de veiller au bien-être hygiénique de leurs concitoyens, lesquels, pour des motifs qu'il ne convient pas de citer ici, n'ont pas le courage de remplir leurs devoirs. Sous ce rapport, en visitant un grand nombre de communes, nous constatons la situation antihygiénique la plus déplorable. Ces communes sont si nombreuses que nous reculons devant la difficulté du choix; puis nous aurions à faire une revue qui nous arrêterait trop longtemps dans la longue route que nous avons encore à parcourir.

Nous le disons à regret, mais bien des villes ne sont pas à l'abri des reproches mérités que nous venons d'adresser aux communes rurales. Disons-le tout haut, ici les présomptueuses prétentions de beaucoup de citadins, aveuglés par leurs passions, reçoivent un écla-

tant démenti, lorsqu'ils se posent comme les apôtres des progrès.

Eh bien, nous ne reconnaissons ces progrès que là où l'on en fait une sage application pour le bien-être moral et matériel de tous, où, pour se conformer aux voeux de l'hygiène, on ne néglige pas les mesures indiquées par les notions les plus élémentaires de la science. Il est telle et telle grande cité, où nous vous montrons des fosses à fumier, des fosses dans la véritable acception du mot, situées dans les plus belles rues, et qui empiètent sur la voie publique dans une étendue de plus d'un mètre carré. Ces dépôts infects sont la plupart à ciel ouvert; il n'y a que quelques unes de ces fosses qui soient couvertes d'une plaque en fonte, d'un couvercle en bois plus ou moins bien fermé, tandis que les autres sont pourvues d'un grillage en fer, ce qui permet un dégagement facile aux émanations putrides qui vous affectent de la manière la plus désagréable. Il ne nous serait pas difficile d'indiquer, dans l'une des principales villes de Belgique une quarantaine de ces cloaques infects, de faire connaître les noms des rues et les numéros des maisons. Ils font un singulier contraste avec les demeures princières dont ils reçoivent le fumier et les immondices. Admettant qu'il serait peut-être difficile de trouver un autre emplacement pour ces foyers d'infection, ce qui pour nous est loin d'être prouvé, l'autorité locale ne poserait-elle pas un acte de bonne administration en ordonnant de fermer toutes ces fosses au moyen de plaques en fonte? Une pareille mesure remplirait au moins une première condition, celle de s'opposer aux émanations directes de gaz putrides. On rendrait par là un service réel non-seulement aux habitants des rues où se trouvent les fosses, mais même à ceux qui occupent les maisons le long desquelles elles se trouvent, et qui tout en recourant aux précautions hygiéniques les plus minutieuses pour la tenue de leurs demeures semblent ignorer qu'ils vivent au milieu d'un foyer permanent d'infection.

A chaque pas que nous faisons, dans nos villes, nous avons à déplorer la plus aveugle imprévoyance pour tout ce qui touche de près à la salubrité de l'air atmosphérique. En voici un nouvel exemple. Les soupiraux des caves, généralement trop étroits lorsqu'on examine ceux des vieilles maisons, sont, aujourd'hui, beaucoup plus larges, et empiètent même sur la voie publique, pour livrer un accès plus facile à l'air et à la lumière. C'est là, sans le moindre doute, une amélioration

réelle à la quelle nous applaudissons de tout coeur, mais qui n'est pas exempte d'un grave inconvénient qui mérite d'être signalé.

L'orsqu'on marche le long d'un certain nombre de maisons, on ne se doute pas qu'on a sous ses pas de nombreux petits fumiers couverts d'un grillage en fer. La plupart de ces trous sont, en effet, remplis, de tas d'ordures de debris de végétaux, de décombres, dont l'humidité facilité la putréfaction et entretient ainsi une cause permanente d'infection de l'air. Les immondices restent pendant des années dans ces soupiraux qui assez souvent n'ont pas été nettoyés une seule fois depuis leur construction; aussi, en voit-on dont le contenu malfaisant forme à peu près tas jusqu'au niveau du trottoir. On ne nettoie que les ouvertures qui donnent accès à l'air et à la lumière dans les souterrains habités. Nous n'exagerons pas lorsque nous disons que de cette manière, toute une ville se trouve assise sur un large fumier, partout où il serait pourtant si facile d'enlever une cause incontestable d'insalubrité. Si la seule raison ne nous montrait pas cette cause d'infection, tous ceux qui n'ont pas perdu la sensibilité de l'organe olfactif peuvent se convaincre que l'influence délétère que nous venons de signaler, est loin d'être le produit de notre imagination. Le remède se trouve à côté du mal, et de même que la police locale ordonne aux habitants de tenir le devant de leurs maisons dans un état convenable de propreté, de même aussi elle peut faire nettoyer régulièrement les soupiraux des caves qui sont, sans qu'on s'en doute, un foyer d'infection.

Helas! nous ne sommes pas à bout de nos recherches. A quoi servent ces canaux, ces cours d'eau stagnante, boueuse qui, dans tant de villes viennent attrister nos regards? Ils doivent nécessairement entretenir l'infection de l'air. Nous trouvons une eau non moins malfaisante dans les émanations qui se dégagent des fossés de certaines villes fortifiées, dont les eaux ne sont pas tenues à une hauteur suffisante, ou ne sont pas assez souvent renouvelées, dans les villes dont les fossés d'enceinte communiquent avec des fleuves ou des rivières. Les précautions les plus élémentaires que réclame ce côté de la salubrité publique sont bien souvent perdues de vue par le génie militaire des villes d'Anvers, de Maastriett, de Venla et de bien d'autres encore.

Serait-il nécessaire de faire mention du mauvais état des latrines

ainsi que des pissoirs publics ? Ici, certes, nous obtenons encore plus d'une cause d'infection, à laquelle toute fois l'administration communale d'Anvers a remédié en partie par l'établissement de quelques lieux d'aisances et de pissoirs publics qui répondent assez bien à leur destination.

CHAPITRE XIII.

L'EMPLACEMENT DES CIMETIÈRES AU MILIEU DES CENTRES DE POPULATION CONSTITUE UNE CAUSE D'INFECTION DE L'AIR ATMOSPHÉRIQUE.

Le moment est venu d'aborder l'examen d'une question qui n'est pas sans avoir une certaine importance. Aussi, aucun hygiéniste ne sera étonné de nous voir quitter, pendant quelques instants, nos rues et nos places publiques, pour visiter le lugubre séjour des morts. Mais, hâtons nous de dire, à l'occasion de police médicale, nous nous garderons bien de nous mêler de questions qui sont exclusivement du ressort et de la compétence de l'autorité ecclésiastique. Nous laissons à d'autres la triste mission de ne pas respecter le culte même au bord de la tombe; nous dirons seulement que les malheureux qui se sont faits des fossoyeurs officiels, oublient les leçons de l'histoire; ils oublient, dans leur aveuglément, que, dans le sol de la catholique Belgique, les haines du catholicisme, à aucune epoque, n'ont pu jeter leurs racines, ils oublient qu'en moins d'un siècle, trois dynasties ont disparu pour ne pas avoir respecté le culte de la majorité des Belges.

Là où se trouve un cimetière, là aussi nous trouvons un foyer d'infection en permanence. Consultons le *Manuel de police à l'usage des médecins et des jurisconsultes* — année 1848 — dû à la savante plume du Docteur Schürmayer, et nous verrons que cette infection ne fait qu'augmenter. Admettons avec l'auteur 1 décès sur 35 habitants dans une commune de 35,000 habitants, nous obtiendrons 1,000 décès par an. Arrêtons nous seulement à un laps de temps de 5 ans, nécessaire à la decomposition d'un cadavre humain enterré dans les conditions les plus favorables à cette décomposition, et nous aurons le sombre tableau, qui se deroulera constamment devant notre imagination, avec ses 5,000 corps simultanément en putrefaction. Selon la nature du terrain qui sert de cimetière et le rapprochement des fosses, ces corps exhalent,

sans discontinuer, des miasmes plus ou moins condensés qui viennent charger l'air ambiant. C'est là un fait évident, nous dira-t-on; c'est un foyer d'infection dont on ne peut nier l'existence, dont l'activité pernicieuse est plus ou moins considérable, selon la situation du cimetière; c'est une cause délétère des plus dangereuses qui mérite de fixer l'attention la plus sérieuse de tous ceux qui se vouent au bien-être sanitaire de leurs concitoyens, et qu'il est du devoir des administrations communales de ne pas perdre de vue. Telle est la manière de voir de presque tous les hygiénistes; nous ne disons pas de tous sans exception, car, malgré sa justesse, cette opinion rencontre une opposition d'autant plus regrettable, qu'on la voit contester par des hommes marquants qui font autorité dans la science. Dans un temps peu éloigné de nous, il s'est trouvé des hommes, des savants de grand renom, qui ont nié l'influence délétère des émanations putrides animales sur la santé de l'homme. Cette opinion a été bien près d'être partagée par le savant Parent-Duchâtelet qui a rendu de très grands services par son dévouement exceptionnel, ainsi que par ses bons écrits dont l'hygiène fait le principal objet. Quelle que soit la valeur de quelques opinions individuelles, elle risque beaucoup de faire pencher la balance du côté opposé, lorsque l'opinion générale, qui prend pour base les vérités scientifiques, se fait jour et veut prononcer en dernier ressort.

Nous possédons un excellent ouvrage sur cette matière, publié, en 1840, par le savant Docteur Rieke, et nous trouvons que ce consciencieux auteur prouve par un grand nombre de faits et d'expériences exactes l'erreur de ceux qui prétendent que les émanations putrides, provenant des animaux, sont sans danger pour la salubrité de l'air. Voici les conclusions auxquelles ses studieuses recherches ont conduit le savant que nous venons de citer.

1.° L'influence nuisible des émanations des substances animales en putréfaction sur la santé et la vie de l'homme est démontrée par un nombre suffisant de faits authentiques. »

2.° Cependant, cette influence n'est rien moins que constante: elle dépend de diverses conditions dont l'existence et la nature ne sont pas suffisamment connues.

« 3.° Elle se manifeste le plus infailliblement quand les émanations sont très concentrées, — comme dans des espaces clos, — et, dans

ce cas elle est telle que l'asphyxie et une mort subite peuvent en être le résultat. »

« 4. A un degré de concentration moindre ces émanations causent des accès nerveux, des syncopes, des nausées, des maux de tête, une grande lassitude etc. »

« 5. Mais elles sont capables aussi de produire alors surtout que leur influence est longtemps continuée ou souvent renouvelée, des fièvres nerveuses, comme de donner aux fièvres qui ont pour causes d'autres influences, le caractère typhoïde ou putride. »

« 6. Il est probable qu'elles forment la cause principale déterminant de la fièvre charbonique qui peut être regardée comme le plus haut degré du type typhique. »

« 7. Outre les produits de la décomposition, les émanations provenant des cadavres en putréfaction, peuvent encore contenir des virus de nature contagieuse, tels que le virus varialique et autres. »

On le voit, la décomposition des cadavres a une action manifeste sur l'air que nous respirons, car c'est bien lui qui sert de véicule à l'élément délétère, quelle que soit sa nature.

Après avoir indiqué les résultats morbides dus à l'influence des émanations pudrides des cimitières, il nous semble qu'il n'est pas moins utile de connaître les circonstances qui favorisant la décomposition des depouilles mortelles que nous confions à la terre notre mère commune, jusqu'au grand jour que le réserve le Souverain Maitre pour juger les vivants et les morts.

Les influences favorables à la décomposition des restes mortels, sont les suivants.

Nous constatons en premier lieu, qu'elle est en raison du degré de chaleur; mais nous devons accorder une certaine part d'action à l'humidité, ou qu'en son absence, nous obtenons la momification des chairs. Ce qui d'ailleurs prouve l'incontestable influence de la chaleur c'est que toute décomposition s'arrête à une température sous zéro. S'il est une influence qui agit avec une intensité toute aussi considérable si non plus forte encore, c'est bien celle de l'électricité. L'expérience nous prouve celle des orages, et l'observation pratique des fossoyeurs vient confirmer l'opinion des savants, pour montrer combien l'état électrique de l'air hâte la putréfaction des matières animales.

On sait combien les chirurgiens appréhendent l'accés de l'air dans

les foyers purulents, dans la crainte que celui-ci ne vienne augmenter la décomposition du produit étranger. Eh bien, si nous ne trouvons pas qu'il faille admettre dans cette occurrence une cause absolue de la putréfaction des liquides, il n'en reste pas moins prouvé par des expériences, que la décomposition est facilitée sous une pression modérée, ce qui est certain, c'est que l'action dont il s'agit a toujours une telle importance, qu'il convient de ne pas la perdre de vue lorsqu'il faut déterminer la profondeur des fosses dans les cimetières.

Sans le moindre doute, l'eau exerce aussi son influence dans la putréfaction des chairs. Toutefois le corps de l'homme contient une quantité suffisante de liquide, pour qu'il n'ait pas besoin d'en réclamer de la terre qui reçoit sa dépouille. Il est d'observation, en effet, qu'un terrain humide arrête la destruction, la chair résiste aux causes destructives, elle se saponifie.

La chaux est bien le meilleur agent auquel on puisse recourir pour hâter la décomposition des cadavres. C'est donc un moyen précieux, en temps de guerre, ou bien lorsque de meurtrières épidémies viennent décimer les populations; c'est une grande ressource sur laquelle on peut compter pour combattre, dans une certaine mesure, l'infection de l'air.

La disposition matérielle des individus n'est pas, elle aussi, sans avoir une certaine influence. On observe que les corps, des enfants sont détruits dans un temps plus court que ceux des adultes. On sait encore que les cadavres des femmes résistent moins que ceux des hommes, et que les corps maigres, se décomposent moins facilement que les corps gras; il n'est pas jusqu'aux professions, jusqu'aux causes de mort qui n'exercent leur influence.

C'est ainsi que les restes mortels des tanneurs, se conservent parfois très longtemps; que ceux des personnes épuisées par de longues maladies, se décomposent plus vite que d'autres dont la fin est due à des affections de courte durée.

Lors donc qu'on veut passer en revue les diverses modifications auxquelles les cadavres sont soumis avant de redevenir poussière, il faut admettre nécessairement qu'elles ne peuvent s'opérer sans que l'air n'y prenne, une part active, et qu'il ne devienne le véhicule d'agents délétères. Nous croyons avancer ici un fait qui reste en dehors de toute contestation, mais qui aussi réclame des mesures préservatives pour sauvegarder la salubrité publique.

Nous croyons encore ne pas être seul de notre avis lorsque nous disons que la coutume d'enterrer les morts dans les églises a dû nécessairement exercer une mauvaise influence sur la santé des fidèles qui fréquentaient les temples dédiés au culte. Cependant, il convient de ne pas exagérer cette influence.

Nous constatons souvent de graves contestations à propos des sépultures faites dans les églises. Le parlement de Paris ordonna la translation des cimetières hors des villes, dans le courant de l'année 1777; mais nous n'avons pas oublié qu'on avait à vaincre les plus grands obstacles, dès qu'il s'agissait d'abroger certains priviléges, ceux-là même qui étaient le plus opposés aux intérêts généraux. Les écrivains de l'époque que nous venons de citer, nous disent que les paroisses ne cédèrent pas facilement à l'injonction hygiénique qui leur fut adressée de la part du gouvernement français; c'est qu'il fallait rompre avec d'anciennes habitudes, froisser des intérêts, des convenances; aussi ne devons nous pas être surpris que, malgré sa haute utilité, cette sage mesure ne fut complétement adoptée que beaucoup plus tard. Cette opposition ne peut nous étonner, si nous considérons que, de nos jours, nous assistons plus d'une fois au triste spectacle d'une véritable anarchie hygiénique.

Qui le croirait, si le fait ne fut pas authentiquement constaté, que, juste au milieu du dix-neuvième siècle, un bâtiment d'école — celui de la commune d'Arquennes — a ses fénêtres au niveau du cimetière communal? Mais ce qui dépasse toute croyance si le fait ne s'appuyait sur un document officiel sur un arrêté royal qui figura dans le Moniteur Belge, il y a quinze ans, c'est qu'à cette époque le gouvernement approuve une déliberation du Conseil communal de Houdaing-Goegnies, Province de Hainaut, tendante à obtenir l'autorisation d'acquérir, moyennant la somme de 6,800 francs, une parcelle de terrain de 36 ares, destinée, à l'agrandissement du cimetière et à l'établissement d'une école communale. Ce fait a lieu de nous étonner dans un moment surtout que le Gouvernement accorde sa haute sollicitude à l'hygiène, et il faut, absolument, pour nous l'expliquer, admettre que sa religion a été induite en erreur.

D'ailleurs il n'est pas rare de voir, dans nos provinces, et plus particulièrement dans celle du Hainaut, des écoles, de construction récente adossées aux cimetières, et disposées de telle manière; que le vent

dominant ne peut y arriver qu'après avoir balayé le cimetière dont les miasmes vont ainsi infecter l'air des classes pour la salubrité desquelles tant de sages mesures ont été recommendées et adoptées. C'est là une de ces mille inconséquences que nous déplorons d'autant plus qu'elles dénotent, sinon une ignorance complète, au moins une indifférence des plus blâmables pour les principes les plus élémentaires de l'hygiène.

Le décret impérial de l'an XII, vint mettre un terme à un abus réel hygiéniquement parlant, et contient seul les dispositions légales qui sont encore en vigueur dans notre pays. Il n'est pas seulement défendu de faire des inhumations dans les églises mais on s'oppose même au maintien des cimetières dans l'intérieur des villes et des bourgs, *quelles que soient leur population et leur agglomération.*

Quant aux communes rurales, on laisse à leurs administrateurs les soins de prendre des mesures qu'ils jugeront convenir le mieux. C'est là, avouons le, une mesure déplorable; aussi est-il plus que temps que la législature s'occupe sérieusement de cette importante question. Mais pour obtenir un résultat favorable il convient que nos Lycurgues Belges restent renfermés dans le cercle de leurs attributions, qu'ils ne s'arrogent pas le droit ridicule d'imposer la loi là où Jésus-Christ seul par l'intermédiaire de ses Représentants sur la terre a le droit de Commander. En suivant, cette sage conduite, on ne pourra plus reprocher à ceux qui prétendent servir d'écho aux voeux de la majorité des Belges, qu'ils veulent atteindre un but tout autre que celui du bien être hygiénique et moral de la population.

L'Allemagne, qui nous devance pour tout ce qui regarde les mesures protectrices du bien-être moral et matériel, comme le prouvent ses admirables institutions, l'Allemagne nous donne encore, depuis longtemps, l'exemple qu'elle sait apprécier l'heureuse influence de tout ce qui peut assurer la salubrité publique. Pour n'en citer qu'un seul, nous faisons mention de l'ordonnance royale du 6 août 1806, qui défend détablir un cimetière quelconque au sein d'une ville, dans le royaume de Wurtemberg.

Par contre il n'y a pas bien longtemps que des cimetières se trouvaient encore ou milieu des quartiers les plus populeux de Londres. Ainsi la capitale de l'Angleterre, que nous pouvons placer au premier rang, dès que les progrès de toutes sortes réclament aide et protection, et qui fut toujours en droit de revendiquer une très large part dans le

mouvement hygiénique, cette capitale est restée, jusqu'au milieu du dix-neuvième siècle, une immense nécropole. C'est grâce à l'énergique persévérance du Conseil central de santé, que les cimetières situés dans l'intérieur de la ville, ont été fermés en 1850.

CHAPITRE XIV.

CONTINUATION DU MÊME SUJET.

Londres n'est pas la seule grande ville où l'on ait constaté, jusque dans ces derniers temps, un fait qui aurait le droit de nous étonner, si nous n'avions la conviction qu'on doit compter avec l'ignorante routine, avec une masse compacte de préjugés, avec la force d'inertie, et des intérêts particuliers, dès qu'on veut appliquer des mesures législatives et réglémentaires concernant la salubrité publique. Nous regrettons de devoir le dire, mais la mauvaise volonté et l'esprit de parte se coalisent trop souvent pour entraver l'application des mesnres qu'on juge opportun de décreter pour sauvegarder le bien-être des communes.

La mauvaise situation du plus grand nombre des cimetières, et l'influence pernicieuse qu'ils exercent sur la salubrité publique, sont tellement en opposition avec les exigences les plus légitimes des habitants, qu'on nous permettra de ne pas quitter cet important sujet, sans avoir communiqué encore quelques détails que nous croyons ne pas pouvoir passer sous silence.

L'éloignement des cimetières du centre des populations est un besoin hygiénique dont l'importance reste hors de doute, mais dont l'accomplissement laisse à désirer généralement dans les communes rurales. Là où des administrateurs intelligents et zélés veillent au bien-être des habitants, il n'a pas fallu l'éveil de meurtrières épidémies pour convertir les cimetières en places publiques, entourées d'une double rangée d'arbres qui donnent un aspect agréable à l'ancien séjour des morts, en même temps qu'on a fait cesser une grande cause d'insalubrité.

Ce qui est préférable encore c'est de changer les cimetières en petits parcs en jardins garnis d'arbustes et d'une verdoyante pelouse, de les entourer d'une haie vive, ou d'un grillage. Mais les administrations

locales ne peuvent jamais oublier que le cimetière est un terrain béni par l'église, que ce lieu n'a pas été consacré pour une époque déterminée mais pour toujours. Il est donc rigoureusement nécessaire que le terrain conserve son caractère primitif, que les monuments funèbres, les emblèmes religieux restent intacts, qu'on en éloigne tout ce qui ne peut être toléré dans un endroit consacré au culte. L'hygiène ne perdra rien, bien loin de là, dans le respect qu'on témoignera au culte, et ce n'est pas en excitant le peuple à la profanation des mystères du culte catholique qu'on le rend meilleur; il viendra même un moment où, après lui avoir appris l'oubli de la loi de Dieu, il foulera aux pieds les lois humaines, et que ceux qui lui ont fait perdre la foi, tomberont les premières victimes de sa redoutable colère.

Il est des provinces, au nombre des quelles nous comptons la Flandre orientale, où des subsides assez importants sont accordés pour transférer les cimetières hors des communes; les Conseils d'autres provinces, celui de Brabant, entre autres, aident les localités pour leur faciliter les moyens d'exécuter les mesures prescrites par le décret du 23 prairial de l'an XII. Grâce à cet appui bienveillant et au concours financier des provinces, plusieurs communes ont pu agrandir ou déplacer leurs cimetières. Cépendant nous devons bien le dire, le déplacement qu'on a fait jusques ici des cimetières, ne répond qu'incomplétement aux besoins des populations, et mainte fois on oublie trop que tout lieu de sépulture doit se trouver à une distance suffisamment éloignée des habitations.

Sous ce rapport du reste, la législation varie chez les nations; la distance des cimetières est encore soumise à des circonstances locales, et en examinant bien la question, on finit par devoir avouer qu'a ce sujet il est difficile de s'arrêter à une règle absolue.

Mais nous le demandons: quel but veut-on atteindre lorsqu'on éloigne le séjour des morts de celui des vivants? Il est évident que l'on cherche à empêcher l'infection de l'air. Mais pourquoi alors établir les nouveaux cimetières à quelques pas des communes? Cette distance devient illusoire vu qu'en tolérant la construction de nouvelles demeures on ne remédie aucunement à l'abus, et qu'il ne faut que peu d'années pour que les habitants se retrouvent exposés à de délétères influences, à cette différence près que les émanations ont nécessairement augmenté en intensité, et que, par une conséquence rigoureuse, elles

doivent produire des résultats beaucoup plus nuisibles qu'auparavant.

Mais ce n'est pas tout encore: pourquoi, nous le demandons, continue-t-on à établir les cimetières à deux pas des grandes routes et trop près des chemins les plus fréquentés? Pourquoi ne leur donne-t-on pas un emplacement plus convenable au milieu des champs? On les éloigne des villes et des communes parce que, au milieu d'une population agglomérée, leur présence constitue un danger réel, mais établis le long des routes le danger ne disparaît pas entièrement pour les passants; nous avouons que le dangers n'existe plus ici au même degré, mais on ne nous prouvera jamais qu'il a entièrement disparu.

Le meilleur emplacement est celui où l'air circule librement. Il résulte de cette vérité qu'on fera toujours une chose très utile en établissant les cimetières sur une hauteur partout où la situation des lieux le permettra. Il est encore bon de ne pas perdre de vue que l'exposition au nord ou nord-est est de beaucoup la meilleure. Il convient encore de prendre ici en considération les vents régnants de la contrée; mais la meilleure situation sera toujours celle où les vents dirigeront les émanations du côté des demeures les plus éloignées.

Une sage et prudente prévoyance commande de donner un espace suffisant aux lieux de sépulture; il faut, de toute nécessité, empêcher d'ouvrir les fosses et d'y placer de nouveaux cadavres avant que les corps qu'on y avait déposés, ne soient entièrement détruits. On comprend que le déterrement de ces restes peut devenir une cause des plus graves accidents.

On ne peut assez insister sur le choix judicieux d'un emplacement convenable, chaque fois qu'on devra établir un nouveau cimetière et ce qui doit surtout attirer sérieusement l'attention, c'est le choix du terrain. Serait-il nécessaire de dire que sa composition, que la plus ou moins grande quantité d'eau, dont il s'imbibe, exercent une influence non douteuse sur la décomposition plus ou moins prompte des cadavres qu'on lui confie?

Il est certain qu'une terre légère favorise les émanations putrides, qu'il laisse volontiers les miasmes s'échapper dans l'air atmosphérique. Et l'humidité, quels résultats nous donne-t-elle?

Nous savons tous qu'un terrain humide favorise la putréfaction mais qu'il active aussi la transformation des chairs en adipocire. Cette masse compacter ésiste, pendant un nombre illimité d'années, à l'ac-

tion de la terre que l'entoure, mais finit tôt ou tard par devenir très dangereuse à la salubrité publique.

Il serait d'une impardonnable imprudence d'établir un cimetière sur un terrain qui renferme des nappes ou des courants d'eau.

C'est, en effet, à ces sources que prennent naissance les fontaines dont les eaux servent aux besoins domestiques, et où les animaux viennent, s'abreuver. On pourrait citer plus d'un exemple de la présence de détritus humains dans les sources, qui devaient leur origine à des cimetières, et les faits ne sont pas rares qui nous les font trouver dans les puits creusés dans leur voisinage.

Annotons ici que les personnes qui font usage de ces eaux, ne s'en servent pas impunément. Il en est chez qui elles ont provoqué les accidents les plus graves, qui ont cédé à un traitement rationnel, mais d'une longue durée ; un plus grand nombre d'autres victimes de la plus blâmable imprévoyance, n'ont pas tardé de suivre dans la tombe ceux dont les restes avaient causé leur mort. Tout concourt donc pour nous prouver que les cimetières doivent rester soumis à des mesures hygiéniques sérieuses, et que la police médicale doit y exercer une persévérante surveillance.

Nous ne sommes pas entré dans de plus amples détails que nous abandonnons volontiers aux soins de la police locale des villes et des communes dont les cimetières réclament les améliorations que nous avons indiquées. Toute fois cette police ne peut se passer des lumières du médecin physicien; les administrations qui négligent les enseignements et les Conseils de la science qui dédaignent le concours désintéressé des hommes de l'art commettent une grave faute ; leur négligence cause parfois de très fâcheux résultats les plus funestes accidents.

Cette négligence peut assez souvent être attribuée à l'ignorance, mais la faute devient plus grave, inexcusable, lorsque, dans l'occurrence, les autorités locales négligent sciemment les prescriptions hygiéniques dont l'utilité est généralement reconnue.

Avant de quitter ce lugubre sujet, nous ne pouvons nous dispenser de dire qu'il est encore d'usage, dans un très grand nombre de communes, d'exposer au public, dans un endroit spécialement réservé, les os provenant des fosses rouvertes. Nous n'admettons pas l'utilité de cette exhibition que condamnent hautement nos mœurs actuelles. Le

respect que nous devons aux restes de l'homme, les convenances que nous avons à observer envers les survivants, nos sentiments religieux enfin, s'opposent à ce qu'on jette pêle-mêle des ossements humains. D'ailleurs outre ces considérations toutes morales, nous reconnaissons encore, à cette coutume, que nous légua le temps passé, le grave inconvénient d'infecter l'air. On rendra, par conséquent, un service réel à la salubrité publique, en ne tolérant plus un ossuaire quelconque sur les cimetières, en ordonnant que les os trouvés dans les fosses qu'on vient de rouvrir soient enterrés de nouveau.

Si nous ne pouvons empêcher les émanations nuisibles des cimetières, au moins avons nous le pouvoir d'en diminuer l'intensité, de les contenir dans certaines limites.

Les végétaux possèdent la précieuse faculté d'absorber les miasmes putrides. Ce pouvoir absorbant est en raison des plantes et de leur croissance. Il s'en suit que la plantation d'arbustes est très utile dans ces tristes lieux. Un vert gazon n'est pas sans rendre jusqu'à un certain point le même service; son riant aspect peut diminuer la pénible impression que nous éprouvons tous lorsque nous entrons dans le séjour des morts pour visiter nos amis qui ne sont plus de ce monde. Cette végétation perpétuelle qui couvre ceux dont nous déplorons la perte, n'est-elle pas du reste, de nature à calmer nos esprits, à nous représenter la vie qui, victorieuse de la mort, nous promet une félicité sans fin?

Cependant, tout en admettant que les arbres, plantés dans les cimetières, peuvent rendre d'utiles services à la salubrité publique, nous ne pouvons oublier que par leur hauteur et par leur épaisseur, ils ne peuvent mettre obstacle à la libre circulation de l'air c'est assez dire qu'il faut exclure les arbres de haute futaie.

CHAPITRE XV.

LA COMPOSITION DE L'AIR ATMOSPHÈRIQUE PERD SES PROPORTIONS NORMALES DANS LE VOISINAGE DES ÉTABLISSEMENTS INDUSTRIELS.

Influence délétère de la fumée

Le grand développement qu'ont pris les industries depuis un bon quart de siècle, fait ressortir tous les jours davantage le rapport inti-

me qu'on ne peut nier devoir exister entre elles et la salubrité publique; ce développement fournit aux studieuses recherches des hygiénistes une mine riche en utiles observations.

Dans un autre travail (1), nous avons traité cette question, et nous lui avons donné une assez large étendue; c'est là un motif suffisant pour nous contenter des réflexions qui suivent. Nous allons étudier par conséquent une cause principale d'insalubrité, tout en accordant, à droite et à gauche, quelques instants à l'examen d'autres causes qu'il convient de ne pas passer sous silence d'une manière absolue.

Les établissements industriels constituent une cause d'infection de l'air atmosphérique soit par la masse considérable de la fumée produite par la combustion des fourneaux, soit par les émanations qui se dégagent des matières premières que l'on soumet à diverses opérations, soit encore pas les résidus.

De tout temps on a reconnu la mauvaise influence de la fumée sur la salubrité publique. Il y a de cela deux siècles, que Jacques Evelyn, savant anglais, né à Wolton-Surrey en 1620, mort en 1706, s'occupa de cette importante question, et qu'il publia un travail qui se rapporte surtout à notre sujet. Cet écrit est intitulé: *fumifugium*, ou les inconvénients de l'air et de la fumée de Londres dissipés.

Ecoutez ce qu'il dit en parlant de fumée qui, à l'époque précitée incommodait déjà les habitants de la vaste Babylone de la Grande-Bretagne.

« Que cette glorieuse et antique cité qui commande sur le fier Océan jusqu'aux antipodes les plus reculés, enveloppe sa tête dans des nuages de fumée et de souffre, c'est ce que je déplore avec une juste indignation.

« Qu'est-ce qui souille ses autres attributs, si ce n'est cette infernale et lugubre enveloppe de houille qui, non-seulement reste toujours suspendue sur notre tête, mais se mêle encore à l'air que nous respirons, et qui serait sans elle salubre et agréable ?

Lorsque ces hautes cheminées ouvrent leur gueule, la cité de Londres ressemble plustôt au mont Etna ou aux abords de l'enfer, qu'au séjour de créatures raisonnables et au siége impérial de notre glorieuse monarchie. Ces issues insolentes, de leurs tourbillons de fu-

(1) L'hygiène dans ses rapports avec les industries modernes, op. cit.

mée cachent le ciel par un épais rideau noir. Ces colonnes de suie sont si épaisses et si compactes, elles s'échappent avec tant de force qu'elles résistent aux vents les plus impétueux, et retombent sur les maisons avant d'avoir pu être dispersées. Lorsque partout ailleurs l'air est pur et serein, il est éclipsé par une telle couche de fumée que le soleil lui-même, qui donne le jour à tout ce qui nous entoure, est impuissant pour la traverser et éclairer Londres. A plusieurs milles de distance le voyageur fatigué sent plutôt qu'il ne voit la ville vers laquelle il se dirige. C'est cette fumée pernicieuse qui étend une couche de suie sur tout ce qu'elle touche, qui gâte tous les meubles, ternit la vaisselle, les dorures et les bijoux, et corrode même le fer et la pierre.

C'est cette horrible fumée qui noircit nos églises et vieillit nos palais. Voyez comme elle se fixe aux mains et au visage de nos belles dames et de nos jeunes demoiselles, à leurs vêtements à leurs parures; elle éparpille et dépose ses noirs et sales atomes sur tout ce qu'elle peut atteindre ; elle s'insinue dans nos cabinets les mieux fermés, dans nos plus précieuses retraites ; elle donne une couleur jaunâtre à nos tapisseries et à nos tableaux ; elle poursuit nos plantes et nos fleurs, et ne permet pas que celles-ci se développent et mûrissent. L'air de Londres n'est jamais pur de ce fléau redoutable et est d'autant plus dangereux qu'il ne frappe pas par exception, mais incessamment.

Nulle part sous le ciel on n'etend tousser et éternuer comme dans nos églises et nos assemblées nulle part on ne crache et l'on ne se mouche d'une manière aussi continue et désagréable; or, quelle en est la cause, sinon l'inspiration de cette infernale vapeur. »

Ce tableau peut paraître exagéré, mais il est vrai; il faut avoir habité dans le voisinage d'une fabrique pour se rendre compte des graves inconvénients de la fumée. Ces inconvénients ne font qu'augmenter de jour, en jour, par le grand nombre d'usines que nous voyons sortir, de terre, même dans les communes rurales. En huit ans, on a érigé dans la seule métropole de la Grande-Brétagne, pour les besoins de l'industrie, 801 nouvelles cheminées: en une seule année — 1853 — on en a construit 123. Et que ne voyons nous pas dans nos villes et nos communes sans devoir sortir de la Belgique? Pour ne citer qu'une seule ville, nous constatons que le nombre des cheminées

a triplé dans la ville de Gand, depuis à peu près un quart de siècle. Dans les seules Flandres, nous connaissons plusieurs communes, où, il y a une vingtaine d'années il ne se trouvait pas un seul établissement industriel de quelque importance, et qui maintenant s'annoncent de loin par de hautes cheminées, dominant majestueusement les modestes clochers des villages, et répandant dans l'air d'épaisses colonnes de fumée.

Cette extension considérable de nos fabriques dénote une prospérité croissante des industries belges, mais il n'est donné à personne de contester le danger qu'une quantité de plus en plus grande de fumée doit causer à la salubrité publique. Ce danger devient de plus en plus sérieux pour les habitants des villes et d'un grand nombre de communes rurales, et il serait plus que temps de s'occuper sérieusement des moyens les plus propres à éloigner une cause permanente de meurtrières maladies. Nous montrerons bientôt que les savants, vraiment dignes de ce nom, apprécient comme il convient les intérêts des populations, et que leur science toujours généreuse vient en aide aux industriels qui veulent utiliser ses inseignements.

Par la destruction des forêts qui entouraient jadis la capitale des Etats-Britanniques, le bois était dévenu rare, et le moment fut là de remplacer ce précieux combustible par un autre, d'introduire l'usage de la houille. Le fait qui nous occupe remonte au commencement du XIV.e siècle; une grande quantité de cette matière était déjà consommée par les brasseurs ainsi que par les teinturiers; et sous le régne d'Edouard I.er l'air était tellement corrompu par la fumée que celle-ci menaçait sérieusement la salubrité publique.

Il faut que le mal fut réellement sérieux, car il provoqua des plaintes très vives, aux quelles on fit droit par une ordonnance qui parut en 1306 et qui prohiba l'usage du charbon. En l'absence d'une quantité suffisante de bois pour répondre aux besoins des industries, il était difficile de tenir compte de la défense imposée par l'autorité. On institua une cour de justice pour poursuivre les délinquants. Ce tribunal ne se contenta pas seulement de les punir de l'amende, mais ordonna même la destruction des fourneaux de quelques industriels. Cependant, cette sévérité dut céder devant la loi plus rigoureuse de la nécessité, et il ne fut donné à aucun pouvoir d'empêcher que l'emploi du charbon n'augmentât de plus en plus, au point que la consom-

mation annuelle du combustible était évaluée, il y a dix ans, pour la seule ville de Londres, à 2,500,000 tonnes, ou 3,554,600 tonneaux de mille kilogrammes, ou 2,554,600,000 kilogrammes.

Mais la cause réelle qui a fait donner la préférence à la houille, nous la retrouvons partout, le bois étant devenu de plus en plus rare, au moins dans nos contrées. Il s'ensuit que la production d'une fumée nuisible augmente aussi partout dans une proportion peu rassurante, et que la masse considérable des vapeurs fuligineuses, qui viennent se mêle sans interruption à l'air atmopshérique, doit devenir des plus funestes aux populations.

Nous nous plaignons souvent de la mortalité plus grande dans les villes industrielles, mais ne faut-il pas en accuser en partie la masse de fumée fournie par les fabriques? Il est hors de doute que l'air reste chargé d'une certaine quantité de cette fumée et s'introduit dans nos organes, puis il est incontestable que l'inspiration de ces vapeurs est très nuisible à la santé. On est généralement d'accord que le séjour des villes est moins salubre que celui de la campagne ; la principale raison nous croyons la trouver dans la fumée et les diverses vapeurs dégagées par les nombreux foyers d'infection dont les villes ont le triste privilége.

Qui le croirait? Malgré que l'on soit unanimement d'accord pour demander la suppression de la fumée, celle-ci a compté des défenseurs parmi lesquels il s'en trouve qui ne craignent pas d'avancer que la fumée est la sauvegarde de la santé des habitants.

Voici, entre autres, ce qu'ils disent à l'appui de leur manière de voir; la fumée se compose d'atomes de carbone, et chacun de ces atomes absorbe les gaz pernicieux qui se dégagent des égouts, des mares d'eau et des fabriques. Lors même qu'il en serait ainsi, nous préférons de recourir à des mesures hygiéniques qui ont le droit de nous inspirer plus de confiance, une confiance mieux méritée. La science indique d'autres moyens pour détruire les èmanations délétères dont nous venons de parler, et il serait peu logique, il serait dangereux de protéger une cause malfaisante qu'on nous propose d'opposer à une infection, dont nous pouvons nous débarasser sans nuire à personne.

Il en est d'autres qui prétendent que la suppression de la fumée n'étant obtenue que par une combustion plus parfaite, il doit en résulter necessairement une augmentation d'acide carbonique, et que ce gaz

est plus nuisible que la fumée; que, s'il s'élève quand il est chaud il doit se refroidir en sortant de la cheminée, et retomber dans les rues et les habitations. C'est là un argument plus spécieux que solide, et que nous ne croyons pas être aussi concluant que le pensent les partisans de la fumée. Mais soit: oui, dans une plus grande combustion, il y a aussi une plus forte production d'acide carbonique, nous l'admettons ; mais la science ne dispose-t-elle pas des moyens qui peuvent en empêcher la mauvaise influence, tandis qu'une fois qu'on a donné un libre élan à la fumée, on ne peut plus s'opposer à ce qu'elle ne devienne un danger pour la santé publique ?

Quoi qu'il en soit, la fumée constitue un mal réel, et nous n'aimons pas les maux qui prétendent corriger d'autres maux. Il est plus raisonnable de les éloigner sans exception que d'en conserver quelques uns comme correctifs les uns des autres. C'est là la conduite la plus sage, c'est elle que nous choisissons pour guide dans les considérations qui font le sujet du chapitre qui suit.

CHAPITRE XVI.

MOYENS PROPOSÉS PAR LA SCIENCE POUR DÉTRUIRE LA FUMÉE

Les progrès scientifiques mettent à notre disposition des moyens d'une efficacité reconnue pour détruire la fumée ; leur application est couronnée de tels succès, qu'il n'est pas permis de recourir à des palliatifs. Une honte pareille ne peut être infligée à notre époque; les progrès obligent, et il n'est plus permis de dédaigner les enseignements de la science. Il n'est pas excusable de différer plus longtemps; on ne peut oublier que toute temporisation doit augmenter le danger de la situation, et ce danger prend, de jour en jour, une telle proportion, qu'à l'avenir on ne trouvera plus de remède à lui opposer. Il n'y a que les esprits superficiels qui puissent se faire illusion à ce sujet, tandis que ceux qu'anime un amour sincère pour leurs semblables, et qui veulent que la prospérité croissante des industries ne continue pas aux dépens de la santé des populations, ne cessent de faire des voeux pour que l'on entre résolument dans la voie des progrès.

Nous sommes heureux de le dire, les panégyristes de la fumée n'ont guère trouvé un accueil favorable, si nous en jugeons des me-

sures que les gouvernements ont prescrites dans l'intérêt de la salubrité publique. C'est ainsi qu'à diverses époques, on a voulu faire revivre l'acte dont nous avons fait mention plus haut, et qui remonte au commencement du XIV.e siècle. On s'en occupa de nouveau en 1819, 1820, 1843 et 1845. Comme il arrive très souvent, pour ne pas dire toujours, lorsque des questions d'une importance majeure réclament une prompte solution, on tarda encore quelques années pour faire droit aux légitimes exigences de l'hygiène, et ce ne fut qu'en 1853, que le parlement anglais vota définitivement une loi dont la mise en vigueur fut différée jusque vers la fin de 1854.

Les dispositions de cette loi peuvent servir de point de départ pour les mesures que, nécessairement, on devra adopter dans les pays où, jusqu'à présent, en accordant à la fumée de s'élancer librement dans l'atmosphère, on lui permet aussi de causer le plus de mal possible.

Nous croyons qu'il peut être utile de donner ici un résumé de la susdite loi qui fut promulguée le 20 août 1853.

« Considérant qu'il est utile de diminuer les inconvenients qui proviennent de la fumée des fourneaux dans la métropole et de celle de bateaux à vapeur au-dessus du pont de Londres; il est arrêté par la très excellente Majesté la Reine, avec l'avis et le consentement des lords spirituels et temporels, et des communes réunies dans la présente session et par leur autorité, ce qui suit :

I. A partir du 1er août 1854, tout fourneau employé ou destiné à être employé dans la métropole, soit pour le travail des machines à vapeur, soit dans les moulins, manufactures, imprimeries, teintureries, fonderies de fer, verreries, distilleries, brasseries, raffineries de sucre, boulangeries, usines à gaz ou autres établissements à l'usage du commerce ou des manufactures, devra être construit ou disposé pour consumer ou brûler sa propre fumée.

Et si quelqu'un, après cette date, emploie un fourneau qui ne consume pas sa fumée, ou emploie son fourneau d'une manière telle que la fumée n'y soit pas brûlée, ou bien s'il exerce une profession ou une industrie qui occasionne des émanations incommodes ou nuisibles, de façon à nuire au voisinage ou aux habitants, (1) sans em-

(1) Nous appelons l'attention sur ce paragraphe de la loi, qui ne s'applique pas seulement à la fumée, mais encore aux gaz qui s'échappent des triperies, des

ployer les meilleurs moyens pratiques pour empêcher ou condenser les vapeurs, il sera propriétaire, locataire ou employé, puni, pour la première fois d'une amende de 40 schellings à 5 livres ; pour la seconde fois, de 10 livres; pour la troisième de 20 livres; pour la quatrième, 40 livres, et ainsi de suite, l'amende étant chaque fois doublée.

Cet article ne s'applique pas aux verreries ou poteries établies et existantes dans la métropole avant la promulgation de cet acte à l'exception cependant des fourneaux de machines à vapeur et de fours à briques employés pour ce genre de travaux ; auxquels les dispositions précedents sont applicables.

II. Les bateaux à vapeur qui naviguent au-dessus du pont de Londres, doivent également, sous les mêmes pénalités, consumer leur propre fumée.

III. Les dispositions précédentes ne doivent pas être interprétées d'une manière absolue, et la justice pourra réduire l'amende lorsqu'il lui sera prouvé que la fumée a été brûlée aussi complétement que possible.

IV. La police a le droit de pénétrer à l'intérieur des bâtiments. Tout refus sera puni d'une amende de 20 livres.

V. Les poursuites seront dirigées sur l'ordre du Secrétaire d'état ».

L'exemple que venait de donner l'Angleterre ne devait pas attendre longtemps pour trouver de chauds partisans en France.

L'augmentation incessante des établissements industriels avait acquis une telle importance dans ce pays, qu'il était plus que temps de ne plus différer l'application des mesures hygiéniques dont, depuis des années déjà, on avait reconnu l'urgence.

La ville de Paris fut la première pour mettre un terme à une situation antihygiénique des plus déplorables, et qui, certes, n'a pas été sans exercer la plus fâcheuse influence sur la santé de ses nombreux habitants. C'est ce que prouve l'ordonnance du préfet de police, qui chargea le Conseil d'hygiène et de salubrité publique du département de la Seine, d'examiner l'importante question qui nous occupe, et de lui

boyauderies, des vinaigreries, des fabriques de chandelles ou de produits chimiques, des blanchisseries, etc; tous établissements dont le voisinage est jusqu'ici fort redouté des habitants d'une ville.

faire connaître les moyens connus et déjà sanctionnés par l'expérience d'éteindre complétement ou de diminuer d'une manière sensible la fumée produite dans les fourneaux des machines à vapeur par la combustion des houilles grasses.

Depuis longtemps les personnes qui avaient des propriétés dans le voisinage des établissements industriels, avaient adressé de justes plaintes à l'autorité contre les graves inconvénients de la fumée produite par les nombreuses usines à vapeur. On ne pouvait nier la justesse de ces plaintes, et il n'était plus possible de contester la gravité des inconvénients au point de vue des intérêts privés. On fut naturellement conduit à envisager l'intérêt général, et, dès ce moment la question acquit une importance qu'on avait paru ignorer avant. En toute vérité, on a lieu d'être surpris que, trop longtemps, on ait toléré, dans la capitale du monde civilisé, ces flots continuels de fumée épaisse qui obscureit l'air, pénètre dans les maisons voisines, en noircit la façade, et doit être considérée, sans la moindre exagération, dans certaines localités, comme une véritable calamité publique. Oui, nous avons lieu d'être surpris qu'une situation aussi anormale, si opposée à la salubrité publique, ait pu durer pendant tout le temps que la grande ville et le gouvernement faisaient des sacrifices considérables, dépensaient des sommes fabuleuses pour l'embellissement de Paris et de la banlieue, et que l'on s'occupait, sans cesse comme on le fait encore de nos jours, de l'assainissement des maisons, et de la propagation des meilleures règles d'hygiène et de salubrité. Un tel état des choses était, bien de nature à emouvoir le haut fonctionnaire susdit. Voici la réponse que lui fit parvenir le Conseil qu'il venait d'inviter à lui indiquer les moyens les plus capables de combattre un danger connu de tout Paris.

« On sait, dit le Conseil, que depuis longtemps en France, et surtout en Angleterre on s'est évertué, avec plus ou moins de succès, à combattre les inconvénients attachés à la dispersion dans l'air des fumées épaisses produites par les usines à vapeur.

Il y a près de quarante ans qu'un appareil destiné à brûler la fumée a été établi dans une maison de bains, située quai de Gèvres. En 1822, un industriel, M. Collier en inventa et en perfectionna plusieurs. Dans les annales des mines C. II. 1.re série, 1837, M. Cordier, dans une notice sur le chauffage des machines à vapeur, a signalé

tous les inconvénients du chauffage ordinaire, et décrit un distributeur dont l'effet était complétement fumivore. M. Payen, dans les Bulletins de la Société d'encouragement (1830) a fait connaître un appareil de la même nature; enfin dans les Annales des mines, 4.e serie T. II 1847, M. Combes a inséré un rapport très étendu fait à la Commission Centrale, des machines à vapeur sur les moyens de brûler et de prévenir la fumée des foyers où l'on consomme de la houille. Ce mémoire contient toutes les indications théoriques et pratiques pour la construction des appareils fumivores, et les conséquences qui en découlent sont le résultat de longues et patientes expériences faites spécialement sur cette question à l'établissement de la pompe à feu de Chaillot, à l'entrepôt des marbres et à la manufacture des tabacs. Il y a d'autres moyens de brûler ou de prévenir la fumée des fourneaux dans les usines. Ces moyens peuvent dépendre du combustible qui est employé; ainsi toutes les fois qu'on brûlera du Coke; du charbon sec de Charleroi ou quelque autre houille sèche analogue à l'anthracite, il n'y aura pas ou peu de fumée produite: s'il en existe au début du chauffage du fourneau, on pourra encore l'éviter à l'aide de certaines précautions qui sont habituellement prescrites. Au contraire, le charbon de terre et, en général, toutes les houilles grasses, quand il n'arrive pas assez d'air sur elles, ou qu'il ne s'en mêle pas suffisamment aux produits gazeux de la combustion immédiatement après leur sortie du foyer, donnent lieu à une fumée noire et épaisse dont les inconvénients sont tels qu'ils ne sauraient être tolérés.

Il existe, en outre, un certain nombre d'appareils connus sous le nom de distributeurs mécaniques, de grille, de Taillefer de grille mobile patentée de Inckes, de distributeur de Collier, etc., etc., qui peuvent presque tous, avec peu de frais et de modifications graves à apporter à la machine, être adaptés au foyer des fourneaux de toutes les usines. Enfin, les soins d'un chauffeur intelligent pendant le tirage et dans la manière de charger la grille, diminuent encore considérablement les causes de la production de la fumée, alors même que le fourneau ne serait pourvu d'un appareil fumivore.

Evidemment on n'a à s'occuper que des usines dans lesquelles on brûle exclusivement des houilles grasses. Dans ce cas, la fumée peut être consumée: elle doit être entièrement noyée dans une masse suffi-

sante d'air et disparaître comme une goutte d'encre noire peut être complétement effacée dans une quantité suffisante d'eau.

Ainsi donc, il n'est pas douteux qu'il soit possible d'éviter ou de diminuer considérablement la fumée produite dans les usines par la combustion des houilles grasses. Plusieurs moyens certains existent, et des appareils susceptibles d'être perfectionnés remplissent déjà ce but dans un assez grand nombre d'établissements. »

En présence d'une opinion si nettement formulée, M. le préfet de police ne pouvait hésiter à rendre la combustion de la fumée obligatoire pour les usines où l'on emploie des appareils à vapeur, et il a rendu à ce sujet, à la date du 11 novembre 1854, une ordonnance qui n'a pu être accueillie qu'avec reconnaissance par la population.

Ce rapport fut suivi immédiatement de l'ordonnance dont nous donnons le texte comme suit.

ORDONNANCE CONCERNANT LES APPAREILS A VAPEUR.

Paris, le 11 novembre 1854.

Nous préfet de police, considérant, que la fumée des usines où l'on fait usage d'appareils à vapeur, donne journellement lieu à de vives réclamations;

Que cette fumée obscurcit l'air, pénètre dans les habitations, noircit la façade des maisons et des monuments publics, et constitue une cause très grave d'incommodité ou d'insalubrité pour le voisinage;

Qu'il importe, dès lors de faire cesser un semblable état de choses, à une époque surtout où la ville et le gouvernement font des sacrifices considérables pour l'embellissement de Paris et de ses environs, et où l'on s'occupe avec tant de sollicitude de l'assainissement des maisons et la propagation des meilleures règles d'hygiène et de salubrité;

Considérant qu'il existe plusieurs moyens pratiques et connus de brûler la fumée produite dans les fourneaux des appareils à vapeur par la combustion de la houille, que l'expérience a démontré que ces moyens peuvent facilement, et à peu de frais, être appliqués aux usines actuellement existantes; que, d'un autre côté, l'emploi des houilles sèches et du Coke est souvent économique, et ne donne lieu qu'à très peu de fumée;

Considérant d'ailleurs que les appareils à vapeur n'ont été généralement autorisés qu'à la condition de ne pas produire une fumée incommode pour le voisinage, et qu'en outre les propriétaires des usines sont tenus, aux termes mêmes de leurs permissions, de se conformer à toutes les conditions que l'administration juge convenable de leur prescrire dans l'intérêt de la salubrité;

Vu 1.° les lois des 14 décembre 1789 (Art. 50) et 16-24 août 1790, les arrêtés du gouvernement des 12 messidor an VIII et 3 brumaire an IX; 2.° le decret du 16 octobre 1810 et l'ordonnance royale du 14 janvier 1815 concernant les établissements dangereux, insalubres ou incommodes; 3.° l'ordonnance royale du 22 mai 1843 concernant les machines et chaudières à vapeur, et l'instruction ministérielle du 23 juillet suivant; 4.° l'art. 471, § 15 du code pénal; 5.° les rapports du Conseil d'hygiène publique et de salubrité du département de la Seine, et notamment celui du 9 juin 1854, ordonnons ce qui suit:

Art. 1er. Dans le délai de six mois à partir de la publication de la présente ordonnance, les propriétaires d'usines où l'on fait usage d'appareils à vapeur, seront tenus de brûler complétement la fumée produite par les fourneaux de ces appareils, ou d'alimenter ces fourneaux avec des combustibles ne donnant pas plus de fumée que le Coke ou le bois.

Art. 2. Les contraventions aux dispositions qui précèdent seront déférées aux tribunaux compétents, sans préjudice des mesures administratives qu'il y aurait lieu de prendre suivant les cas.

Art. 3. Les Sous-préfets des arrondissements de Sceaux et de Saint-Denis, les maires, et les Commissaires de police des communes du ressort de la préfecture de police, l'ingénieur en chef des mines chargé du service spécial des appareils à vapeur le chef de la police municipale, les Commissaires de police de Paris, l'inspecteur-général de la salubrité, l'architecte commissaire de la petite voirie et les préposés de la préfecture de police sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de tenir la main à l'exécution de la présente ordonnance qui sera imprimée et affichée. »

Le Préfet de police,
PIETRI

Par le Préfet:
Le Secrétaire général
A. DE SAULXURES

*

CHAPITRE XVII.

APPAREILS ET MOYENS PRATIQUES PROPOSÉS ET EMPLOYÉS EN PARTIE POUR LA SUPPRESSION DE LA FUMÉE.

La masse entière de la fumée ne se dégage pas par les cheminées; elle s'y dépose, au contraire, en partie en se refroidissant pour former la suie.

Suivant M. Solly, celle-ci est composée

de.	Sel ammoniac.	424.
	Matières combustibles . .	371.
	Silice	65.
	Alumine	31.
	Oxide de fer	30.
	Sulfate de chaux . . .	31.
	Sulfate de potasse et de soude.	24.
	Carbonate de magnesie. .	2.
	Total	1,000.

On comprend que l'analyse de la suie fournit des produits divers et que leurs proportions varient selon le fourneau, la nature du combustible et la manière dont la suie est recueillie. Ce sont là autant de circonstances que nous ne pouvons perdre de vue, si nous voulons nous rendre compte de la différence que nous obtiendrons en analysant la matière recueillie dans divers endroits. Mais ce n'est pas ici le moment de nous y arrêter davantage.

Quant à la suppression de la fumée, nous aurions beaucoup à dire, s'il nous était permis d'approfondir cette question, d'examiner, dans toute leur étendue, les nombreux projets qui ont vu le jour depuis quelques années, et dont quelques uns sont d'une utilité si incontestable, qu'on a lieu d'être surpris de ne pas en voir l'application sur une large échelle. Rien qu'à citer les noms de quelques savants inventeurs d'appareils fumivores, peut suffire pour prouver l'importance qu'on attache à la solution du probléme. Ce sont Bodmer, Juckes, Moul-

farine, Hazeldine, Hall, Stevens, Sorrell, Combes, qui se sont surtout occupés des appareils nécessitant une force motrice continue, des appareils chargeurs et distributeurs. A ces noms nous ajouterons ceux des inventeurs qui, ont consacré leurs études à la construction d'appareils n'exigeant qu'une force motrice intermittente. Nous citerons Prideaux, Porte, Higgins, Galloway, Bristow, Attwood, Arnott, Smith, Jacomb, Duméry. N'oublions pas enfin, pour terminer cette longue liste de savants inventeurs, de citer les appareils qui n'exigent pas de force motrice, et qui sont: le pont fendu de Parkes; celui de Scott, l'appareil William; celui de Bayliss; le fourneau Woodcok; les fourneaux Robertson, Whitty et Jérrard; le fourneau Faibairn; les grilles Rougout. Parmi les nombreux appareils que nous devons au génie de ces savants, il en est plusieurs qui trouveraient utilement leur application dans nos demeures; nous pouvons mentionner surtout le poêle Arnott, le foyer Smith, le foyer Jacomb, ainsi que celui inventé par Duméry. Cependant, nous croyons dire un mot concernant un appareil dit *grilles à gradins* imaginées en France par M. Schobrzinsky.

On se figurera facilement l'ensemble de cet appareil en prenant connaissance de la description du nouveau système que nous empruntons au journal l'Ingénieur.

« La *grille à gradins*, nous dit-il, se compose de deux parties, l'une antérieure inclinée d'avant en arrière, formée de barreaux plats et larges, disposés les uns au-dessus des autres comme les marches d'un escalier avec cette différence que l'intervalle-contre marche entre deux barreaux consécutifs est libre pour donner accès à l'air; l'autre horizontale avec barreaux ordinaires placés à la suite du dernier barreau plat.

Le combustible couvre la grille toute entière. Chaque barreau plat avance, en projection horizontale de quelques centimètres sur le barreau inférieur, en sorte que le combustible placé sur ce dernier se trouve retenu, et, si l'avancement est suffisant, ne peut tomber.

« Avec les *grilles à gradins*, on peut laisser un intervalle très grand entre les barreaux sans que la houille tombe; il suffit pour cela d'augmenter l'avancement, ou, si l'on aime mieux, le recouvrement des barreaux.

« Un autre avantage que présentent ces *grilles à gradins*, c'est qu'on peut augmenter à volonté l'espace libre pour l'accès de l'air dans

un foyer dont les dimensions sont données: avec les grilles ordinaires, on est limité nécessairement par l'épaisseur que doit avoir chaque barreau pour résister à l'action du feu: l'écartement entre deux barreaux successifs ne peut pas non plus être bien considérable, sans quoi le combustible tomberait, tandis que rien n'empêche d'augmenter le nombre et l'espacement des barreaux d'une *grille à gradins*, sans changer la projection horizontale; seulement la grille est plus inclinée. »

« On peut donc avec une *grille à gradins*, placée dans un foyer étroit faire passer une masse d'air considérable à travers le combustible, et en brûler une grande quantité.

« Avec les grilles construites selon ce nouveau système, quand on brûle des houilles demi-grasses, telles que celles de Charleroy et du Centre, et que le courant d'air est actif, la *fumée est complétement brûlée;* avec des houilles plus grasses elle, ne l'est qu'en partie: mais si elles ne sont pas très fumantes, comme le sont certaines houilles de Belgique et d'Angleterre, la fumée est suffisamment brûlée. »

On le voit; ce système résout le problème d'une manière assez satisfaisante, et peut être utilisé pour nos foyers domestiques. Ce qui domine ici, c'est encore ce qu'il y a de plus simple et de plus rationnel; savoir: l'idée de diviser le foyer en deux parties distinctes, l'une servant à distiller le combustible frais dont les produits passent et brûlent sur l'autre partie, où le même combustible ainsi préparé est en ignition et donne la chaleur voulue. La disposition ultérieure du foyer, l'entrée convenable de l'air nécessaire et les jets de vapeur sont autant d'auxiliaires de l'idée primitive, qui peut se réaliser jusqu'à un certain point sur tout foyer quelconque.

La suppression de la fumée a une telle influence sur la conservation de la pureté de l'air, que nous ne pouvons nous disposer de donner ici les réflexions très judicieuses que nous trouvons dans le Dictionnaire des Arts et Manufactures. Nous y lisons, entre autres, ce qui suit:

« On sait que la plupart des foyers alimentés à la houille rejettent dans l'atmosphère une proportion considérable de charbon très divisé sous la forme d'une fumée plus ou moins épaisse, dont les inconvénients sont bien connus, et qui donnent lieu à de vives oppositions de la part des voisins, toutes les fois qu'il s'agit d'établir dans l'intérieur des villes des chaudières à vapeur. Pour éviter autant que possible la dépréciation de la propriété, l'administration supérieure

s'était contentée jusqu'ici d'obliger les fabriquants à construire des cheminées d'une hauteur considérable et supérieure à celle des constructions environnantes, afin d'entraîner au loin la fumée et d'en diminuer les inconvénients en les repartissant ainsi sur une plus grande surface. Ce moyen devenant de plus en plus insuffisant à mesure que le nombre des établissements à vapeur établis dans l'intérieur des villes augmentait dans une proportion rapide; l'administration à dû se préoccuper de l'intérêt des particuliers tout en continuant à protéger l'industrie, et par conséquent chercher si, par des moyens simples, des appareils peu onéreux et non brevetés, il était possible de prévenir la production de la fumée dans les foyers des chaudières à vapeur sans augmenter la consommation en combustible ou la rapidité avec laquelle les chaudières se brûlent.

« Les principaux procédés qui ont été employés, soit en France, soit en Angleterre, pour prévenir les inconvénients qui résultent du déversement de la fumée dans l'atmosphère, se partagent en deux classes tout-à fait distinctes: dans la première, on condense la fumée tenue en suspension dans les gaz qui s'échappent par la cheminée; dans la seconde, on brûle la fumée dans l'intérieur même du fourneau.

« Plusieurs personnes, nous citerons par ordre chronologique M. M. Ward, Vivian, etc., se sont occupées des moyens de condenser la fumée au moyen d'eau lancée sous forme de pluie dans les canaux où circulent les produits de la combustion avant de se rendre à la cheminée, mais elles faisaient indistinctement arriver de l'eau dans toute l'étendue de ces canaux, ce qui diminuait considérablement le tirage, qu'il fait rétablir au moyen d'immenses cheminées d'appel d'une construction très coûteuse. M. Hedley, maître de forges à Newcastel-sur-Tyne (Angleterre) a résolu cette difficulté d'une manière fort ingénieuse qui consiste à fair circuler la fumée dans une conduite repliée sur elle-même de manière à former une série de petites cheminées verticales accolées, dans lesquelles les gaz circulent successivement de haut en bas et de bas en haut. On fait tomber de l'eau divisée en pluie par une plaque percée d'une multitude de petits trous dans les parties de la conduite où la fumée circule en descendant. La fumée est obligée de traverser une couche mince d'eau pour passer d'une partie de la conduite où elle a circulé en descendant, à la partie suivante où elle circule en montant. De cette manière l'eau et la fumée circulant

toujours dans le même sens, il résulte pour le fourneau une augmentation considérable de tirage, qui devient très actif, sans qu'il soit, nécessaire d'avoir des cheminées de plus de 3 à 4 mètres de hauteur. L'eau dissout les sels ammoniacaux et retient le noir de fumée, qui surnage, qui peut recueilli et qui est de très bonne qualité. Ce procédé est appliqué avec le plus grand succès à une chaudière de machine à vapeur fixe établie sur la ligne du chemin de fer allant de Sunderland à Durham. Ce procédé n'est pas seulement restreint aux foyers alimentés avec la houille, mais il s'applique encore plus particulièrement à la condensation de fumées bien autrement nuisibles que celles que produisent les combustibles minéraux ou végétaux, telles que celles des fourneaux de grillage dans les usines métallurgiques celles des fours à réverbère pour la fabrication du sulfate de soude qui vomissent dans l'atmosphère des torrents d'acide hydrochlorique gazeux et autres du même genre, dont les effets se font souvent sentir à des distances considérables. C'est ainsi qu'il commence à se répandre en Angleterre, dans les usines à cuivre et dans les fabriques de soude. On peut aussi utiliser ce procédé pour la condensation des fumées métalliques ou cadmies qui donnent lieu à une perte très notable dans certaines industries, puisque pour le plomb, par exemple, les chambres de condensations ordinaires rétiennent au plus 6 à 8 pour cent du plomb volatilisé ou entraîné par le courant gazeux; Aussi s'est-il rapidement introduit dans une grande partie des usines à plomb et à zinc de l'Angleterre.

« Avant de parler de la seconde classe de procédés relatifs à la destruction de la fumée, il est nécessaire d'indiquer la manière dont celle-ci se forme. Lorsqu'on vient de charger du combustible frais sur la grille, celle-ci se trouve presque complétement obstruée, et, comme l'ont démontré des expériences directes et multiples faites par la commission centrale des machines à vapeur avec l'anémomètre de M. Combes, ne laisse passer qu'une quantité d'air presque insignifiante, le combustible éprouve alors une véritable distillation en vase clos et très brusque; il se forme des produits pyrogénés riches en carbone et en hydrogène qui en passant sur la sole, où la température est assez élevée, se décomposent en donnant lieu à de la vapeur d'eau à un peu d'oxyde de carbone et d'hydrogène libre, à l'acide carbonique venant en partie de la faible quantité d'air qui est passée à travers les barreaux de la grille et à un dépôt de charbon en particules très tenues qui sont

entraînées par le courant gazeux et qui, suivant leur plus ou moins d'abondance, constituent la fumée noire opaque et la fumée légère translucide et jaunâtre.

A mesure que l'on s'éloigne du moment de la charge et que la distillation avance, la quantité d'oxygène et d'hydrogène diminue dans le combustible ainsi que la fumée; d'un autre côté, comme la grille se dégage, il passe de plus en plus d'air entre les barreaux et cet air, en déterminant la combustion d'une partie de plus en plus considérable des produits de la distillation, tend aussi à diminuer la proportion de fumée.

Enfin il arrive un point où, par ces deux causes réunies, on n'aperçoit plus de fumée au sommet de la cheminée, et cet état de choses durera jusqu'à la fin de la charge: nous ne parlons ici que des fourneaux desservis chacun par une cheminée spéciale. Pour donner une idée de ce qui se passe pendant la durée d'une charge, nous rappellerons que, d'après les expériences précitées de la Commission centrale des machines à vapeur, la quantité d'air qui passe à travers les barreaux de la grille d'un foyer alimenté avec de la houille de Mons, varie dans le rapport de 1 à 4, depuis le commencement jusq'à la fin d'une charge, 2 représentant la quantité moyenne d'air qui serait nécessaire pour opérer la combustion complète du charbon dépensé, en supposant cette dépense proportionnelle au temps.

On voit donc que la quantité d'air qui traverse la grille aussitôt après une charge est tout-à fait insuffisante pour opérer la combustion complète des produits de la distillation.

« Tous les procédés employés pour rendre cette combustion complète peuvent se ranger en trois classes:

1. Ceux dans lesquels, sans rien changer d'ailleurs au fourneau, on brûle la fumée par un ou plusieurs jets d'air arrivant par des ouvertures ménagées en diverses parties du fourneau par l'appel de la cheminée;

2. Ceux dans lesquels on fait des courants d'air forcé ou de jets de vapeur;

3. Ceux où l'on fait usage de plusieurs grilles, ou d'une seule grille mobile avec trémie ou distributeur mécanique pour le chargement du combustible.

Les appareils de la première classe sont les plus simples, les moins coûteux, et peuvent donner des résultats satisfaisants.

« Nous nous contenterons de dire que la commission s'est assurée que dans les chaudières cylindriques à bouilleurs et foyer extérieur telles qu'on les emploie ordinairement en France, il suffirait de faire arriver de l'air sur la sole par deux ouvertures placées à une faible distance au délà de l'autel et au-dessus du niveau de ce dernier, et présentant une section telle qu'elle fut $^1/_6$ à $^1/_4$ de celle du vide entre les barreaux de la grille, s'ils restaient constamment ouverts, et $^1/_2$ à $^1/_3$ si on les fermait au tiers ou à la moitée de l'intervalle qui sépare deux charges pour qu'il ne se produisit plus du tout de fumée noire et seulement avec du charbon très fumeux une faible quantité de fumée légère tout-à fait sans inconvénients, pourvu que la cheminée dominât les maisons voisines sans que la consommation en combustible fût augmentée; d'après la théorie on devra même réaliser une certaine économie sur le combustible, ce qui est arrivé dans certains cas, mais ce qui n'est pas ici le fait principal. Avec du charbon plus sec, on pourrait sans inconvénient diminuer les dimensions des ouvreaux; ceux-ci étaient pratiqués dans le massif même en briques de fourneau, et n'ont exigé qu'une journée de travail de maçon.

On peut également disséminer l'air par des plaques métalliques percées de trous, mais cela n'est pas nécessaire.

Quand on emploie un courant d'air forcé pour brûler la fumée il faut employer un générateur à courant d'air forcé et brûler les gaz combustibles résultant par un courant d'air également forcé ; ce procédé est tout-à fait fumivore, et on peut employer des cheminées de 2 à 3 mètres seulement de hauteur, mais il exige une force motrice et ne peut, par suite, être appliqué dans beaucoup de cas ; il faut d'ailleurs avoir soin de préserver les bouilleurs ou chaudières sur une partie de leur surface, au moyen d'un revêtement en briques refractaires, afin de les préserver de la destruction rapide qui résulterait du contact des gaz et de l'air non encore brûlés à une température extrêmement élevée. On peut aussi, d'après M. Ebelmen, employer un générateur à combustion renversée et à grille inférieure, ce qui éviterait l'emploi d'une machine soufflante, tout en prévenant la production de la fumée; ces générateurs seraient analogues aux alandiers des fours à faïence et à porcelaine.

« L'emploi de la vapeur d'eau indiqué d'abord par M. Fyfe d'Edimbourg, pour brûler les houilles sèches et les anthracites, a été depuis appliqué avec succès sur les mines de houille du nord de la France; dans ce cas, on fait arriver au moyen d'une buse en tôle, dans le cendrier, qui est hermétiquement fermé, un filet de vapeur pris à la chaudière ; il en résulte un courant d'air très actif affluant par la buse, et qui détermine une combustion très vive. Probablement aussi une partie de la vapeur d'eau en passant à travers le charbon incandescent, se décompose et donne naissance à des gaz combustibles qui, en brûlant ensuite, produisent de la flamme; toujours est-il que celle-ci s'allonge considérablement et qu'il en résulte une économie très notable sur le combustible.

« Ce système tel que nous venons de le décrire, n'a aucun rapport avec la fumée, puisqu'il ne s'en produit pas avec les houilles sèches et anthracites; mais M. Ivison a imaginé de l'appliquer aux fourneaux alimentés avec des houilles grasses, comme moyen de prévenir la fumée, en faisant arriver un jet de vapeur non plus dans le cendrier, mais bien au-dessus de la grille. La vapeur est amenée dans le foyer par une sorte, d'éventail creux percé d'une dizaine de petits trous qui la disséminent au moyen du courant gazeux. La vapeur agit, comme dans le cas précédent, en déterminant un appel d'air, par des ouvertures ménagées exprès, suffisant pour produire la combustion de la fumée, l'effet de la vapeur est ici plutôt mécanique que chimique. D'après l'enquête anglaise, on fait disparaître la fumée par l'emploi de ce procédé, selon les uns avec économie de combustible, selon les autres sans économie aucune, en tenant compte de la quantité de vapeur dépensée dans le foyer.

« Il nous reste à dire quelques mots sur les distributeurs mécaniques et les grilles mobiles avec trémies.

« La production de la fumée dans les fourneaux où la charge est intermittente tient comme nous l'avons dit, à ce que la quantité d'air qui passe à travers les barreaux de la grille est un minimum immédiatement après la charge et pendant la période de distillation du combustible, précisement au moment où cette quantité devrait être un maximum, tandis qu'au contraire, à la fin de la charge, elle est un maximum et devrait être un minimum: un palliatif très simple consi-

ste à alimenter la grille d'une manière continue au moyen de distributeurs mécaniques, qui n'ont d'autre inconvénient que d'être d'un prix élevé et d'exiger une certaine quantité de force motrice, et, par suite, la présence d'une machine, pour les mettre en mouvement. Ces distributeurs dus à M. Collier, et suivant les anglais, à M. Stanley, se composent essentiellement d'une trémée à débit continu, d'où la houille tombe entre deux cylindres broyeurs horizontaux, puis de là dans l'espace compris entre les deux axes de deux projecteurs circulaires continus, placé dans le même plan horizontal, et qui, tournant en sens inverse l'un de l'autre, projettent continuellement la houille menue sur le foyer.

La forme de ces projecteurs est ordinairement celle d'une roue composée d'une coquille conique droite et de six palettes trapezoïdales verticalement implantées autour de la coquille.

Leur vitesse est considérable de 200 tours environ par minute, plus ou moins, et on conçoit qu'ils doivent introduire une certaine quantité d'air au-dessus du combustible. En outre, chez M. Collier, on a remplacé le tisage du charbon par un mouvement oscillatoire de chacun des barreaux qui composent la grille. On fait varier la quantité de houille lancée sur la grille, en rapprochant ou éloignant l'un des cylindres broyeurs de l'autre.

CHAPITRE XVIII.

LES APPAREILS FUMIVORES NE SONT PAS SEULEMENT UTILES POUR SAUVEGARDER LA SALUBRITÉ PUBLIQUE, MAIS SONT ENCORE FAVORABLES AUX INDUSTRIELS EN CE SENS QU'ILS LEUR FONT RÉALISER UNE INCONTESTABLE ÉCONOMIE.

Nous croyons l'avoir dit, les intérêts industriels ne doivent pas dominer à tel point qu'ils puissent léser les intérêts généraux. Comme on vient de le voir, la science indique des moyens sûrs pour que la fumée produite par les établissements industriels et par les habitations particulières ne vienne pas infecter l'air atmosphérique, dont il importe de conserver la pureté.

Mais si nous défendons des droits sacrés, l'équité et les intérêts eux mêmes de la Société veulent qu'on établisse un accord convenable entre ces intérêts et ceux tout aussi importants des industries qui constituent une source féconde de richesse nationale. Au premièr abord ces intérêts semblent être opposés les uns aux autres, lorsqu'on les envisage au point de vue de la salubrité; mais la science va nous prouver que, loin de constituer une entrave, loin d'imposer des sacrifices aux industriels, lorsqu'elle vient proposer la suppression de la fumée, elle indique, au contraire, aux propriétaires d'usines les moyens de réaliser une importante économie, comme le prouvent les détails que nous allons communiquer.

En 1851, des enquêtes furent faites à ce sujet à Birmingham, qui renfermait, à cette époque, 279 cheminées de chaudières à vapeur.

Parmi les exemples que nous trouvons dans les rapports adressés à l'autorité, nous citons les suivants qui démontrent, d'une manière irrécusable que, tout en rendant un important service à la salubrité publique, par l'adoption des appareils fumivores, les industriels recueillent, de ce chef, un bénéfice réel.

Une machine à clous, de 18 chevaux de force, dépourvue d'appareil fumivore, consumait, par jour, 3 ½ tonnes de combustible; pendant 28 minutes par heure elle émettait une épaisse colonne de fumée.

Rendons nous dans une autre clouterie où nous trouverons une machine de 28 chevaux et pourvue d'un appareil fumivore; qu'y constatons nous? Que la consommation ne s'élève qu'à 2 tonnes, et que la cheminée ne donne sortie à la fumée que pendant 6 minutes par heure.

A la rigueur ces deux exemples pourraient suffire; mais nous voulons d'autres témoins encore pour rendre le jugement favorable à la cause que nous défendons.

La machine d'une fabrique de vis, de 30 chevaux, à une seule chaudière, consumait 6 tonnes de houille par jour, et répandait de la fumée pendant 28 minutes par heure.

Une autre de 40 chevaux, pourvue de *deux chaudières fumivores*, ne brûlait, au contraire que 3 ½ tonnes par jour, et ne fumait que 5 minutes par heure.

Mais il nous tarde de donner ici le résultat des expériences qu'on

fit avec un soin tout particulier dans le courant de 1851, sous la direction de M. Samuel Iones., Inspecteur de la ville de Birmingham. Voyons ce qui se passe dans le moulin d'Albion, Lionel street.

Expérience de 6 heures.	Houille brûlée	Fumée épaisse	Fumée légère
Sans appareil fumivore .	1533 Kil.	122 m.	42 m.
Avec appareil fumivore .	1289 »	0 m.	7 1/2 m.
Economie due à l'appareil.	244 Kil.	16 % 122 m.	34 1/2 m.

Voici maintenant le résultat obtenu dans la fabrique de chocolat appartenant à M. John Cadbrury.

Expérience de 8 heures.	Houille brûlée	Fumée épaisse	Fumée légère
Sans appareil. . . .	1270 Kil.	79 m.	119 m.
Avec appareil. . . .	1193 »	0 m.	13 1/2 m.
L'économie est ici de	77 Kil.	16 % 79 m.	105 m.

Comme le prouvent ces chiffres, les inventeurs des appareils fumivores n'ont pas seulement droit à une légitime reconnaissance pour l'immense service qu'ils ont rendu à la salubrité publique ainsi qu'aux industriels, mais ils ont résolu un problème qui présente une haute importance, lorsqu'on l'examine sous le rapport de l'avenir lui-même des industries, dont l'existence est menacée, dans un temps certes bien éloigné encore, mais qui est inévitable par le seul fait de la grande consommation des houilles.

Les considérations auxquelles nous allons nous livrers, de ce chef, méritent, à notre point de vue, d'attirer la sérieuse attention de ceux qui ne se contentent pas d'examiner légèrement, mais qui veulent approfondir les questions auxquelles se rattache l'avenir des populations.

Lorsque, sans sortir de la Belgique, nous envisageons la production, la consommation à l'intérieur et l'exportation de la houille, à com-

mencer de l'année 1845 jusques et y compris 1849, nous obtenons le résultat suivant.

Années.	Production.	Consommation à l'intérieur.	Exportation.
1845	4,919,156	3,375,684	1,543,472
1846	5,037,402	3,681,569	1,355,833
1847	5,664,450	3,837,462	1,826,988
1848	4,862,694	3,402,124	1,460,570
1849	5,251,845	4,586,935	1,664,908
Totaux.	25,735,547	18,883,774	7,851,771
Moyenne.	5,147,109	3,576,754	1,570,354

Il est incontestable que nous obtiendrions des chiffres de beaucoup plus élevés, s'il nous était donné de fournir une statistique concernant l'industrie houillère pendant les cinq dernières années.

Ayant pu nous procurer des renseignements exacts sur la situation houillère pendant l'année 1860, nous les communiquons comme suit: Le dernier relevé des houilles produites dans le courant de cette dernière année nous fournit, pour la Belgique, les chiffres suivants:

Dans la province de Hainaut, 7,506,702 tonneaux;
dans la province de Liége, 1,880,000 tonneaux;
dans la province de Namur, 120,000 tonneaux;

Total 9,606,702 tonneaux.

La consommation intérieure, pendant la même année, s'élève à 6,249,992 tonneaux, tandis que l'exportation figure pour un total de 3,453,737. Pour l'année 1849, nous avons annoté une production de 5,251,845 tonneaux, dont 4,586,935 furent consommés à l'intérieur et 1,664,908 ont été exportés. Donc la production de 1860 dépasse celle de 1849, de 4,354,857 tonneaux; la consommation a augmenté de

1,663,057, et l'exportation dépasse celle de la même année 1849, de 1,788,829 tonneaux.

On ne lira pas sans intérêt quelques évaluations numériques relatives à la production de la houille en France.

Depuis le commencement de ce siècle, cette production a doublé après chaque période de quinze ans. Ainsi les exploitations françaises produisaient: en 1789, 250,000 tonnes: en 1815, 950,000 tonnes; en 1830, 1,800,000 tonnes; en 1843, 3,700,000 tonnes; en 1857, 8,000,000 de tonnes.

Les renseignements manquent pour la période où nous vivons, mais on sait que cette production s'est élevée en 1863, à 10 millions de tonnes. On peut donc évaluer à 15 millions de tonnes la production qui se fera en 1870.

Voici maintenant de très importantes et très intéressantes indications qui feront apprécier l'importance relative des bassins houillers connus sur la surface du globe:

Les Iles britanniques possèdent 1,570,000 hectares de bassins houillers qui produisent annuellement 86 millions de tonnes; — la France possède 350,000 hectares qui produisent 10 millions de tonnes; — la Belgique 150,000 hectares, qui produisent 10 millions de tonnes comme la France; — la Prusse et la Saxe, 300,000 hectares, 12 millions de tonnes; — l'Autriche et la Bohème, 120,000 hectares, 2,500,000 tonnes; — l' Espagne, 150,000 hectares, 400,000 tonnes; — l'Amerique du Nord 30 millions d'hectares, 20 millions de tonnes.

On voit d'après ce qui précèdes que la production de la houille est loin d'être en rapport avec l'éténdue des terrains qui la renferment. Un fait assez frappant dans la distribution des terrains houillers, est leur accumulation dans les regions septentrionales. Autant en effet, les bassins houillers du nord-ouest de l'Europe sont considérables, autant à mesure que l'on descend vers le sud, ces bassins décroissent et de surface et d'importance. Ajoutons que les gisements houillers de la zone méridionale finissent en Espagne, car on n'en connait pas un seul dans toute l'Afrique.

Mais prenons pour base de notre évaluation les chiffres indiqués en premier lieu et tout en admettant que la consommation de la houille ne s'élève encore actuellement qu'à 3,500,000 tonneaux, supposons que la valeur du tonneau ne soit que de 10 francs, supposons que la con-

sommation ne monte qu'au chiffre indiqué ci-dessus, quel résultat obtiendrons nous? Voici notre réponse: lorsque nous établissons la différence entre les fabriques dépourvues d'appareils fumivores et celles qui en ont, nous avons obtenu une économie de 16 °/₀; mais voulant faire une nouvelle concession, nous n'admettons que 10 °/₀, qui est l'estimation la plus faible de quelques ingénieurs de la grande Bretagne; et bien, alors encore nous réalisons, par l'introduction des appareils fumivores, une économie réelle de 3,500,000 francs. Ce chiffre est assez éloquent nous semble-t-il pour fixer de sérieuses réflexions. Mais ce n'est pas tout; mais il est une autre considération qui mérite d'attirer notre attention. Les forêts que nous abattons, nous pouvons les remplacer par d'autres qui, dans un avenir éloigné, pourront satisfaire, dans une certaine mesure aux besoins des populations. En est-il de même de nos houillères qui font également partie de nos richesses nationales? Evidemment non, puisqu'elles ne peuvent se reproduire. Tout ce qu'elles produisent annuellement est consommé, reste perdu et diminue d'autant leur valeur; ici, il n'y a pas de milieu possible. Or, nous le demandons: est-il prudent de consommer inutilement le dixième que nous pouvons conserver intact chaque année, et qui peut nous être d'une si haute utilité dans un avenir qui ne peut nous échapper? Malheureusement la génération actuelle se partage en deux fractions, bien distinctes, que séparent deux extrêmes très bien caractérisées; l'une, qui compose la majorité, est insouciante du lendemain; c'est dans celle-ci que nous comptons les esprits légers, égoïstes qui ne s'occupent que d'objets frivoles, et qui consument toutes leurs forces à rechercher les moyens de satisfaire leurs passions raffinées, passions qui ravalent l'homme et qui tuent l'intelligence. La minorité, au contraire, comprend ses devoirs; elle sait que les générations qui nous suivront nous feront rendre un compte sévère de l'utile application que nous aurons faite des progrès scientifiques. Cependant de telles considérations ne peuvent émouvoir notre société actuelle, qui oublie trop que les admirables découvertes, dont nous avons le juste droit d'être fiers, obligent, qu'il est plus que temps de ne plus nous endormir dans une coupable nonchalance.

Mais il est un mobile qui domine les sentiments les plus nobles, les plus élevés; il a le pouvoir de renverser les plus grands obstacles; il impose silence aux nombreux préjugés qui rongent encore les masses;

à la honte du siècle, il domine partout, sous le modeste toit de chaume comme dans les palais des riches; ce mobile, c'est l'amour immodéré du gain, c'est la soif insatiable d'amasser de l'or. C'est lui qui nous explique pourquoi les industriels ont enfin ouvert les yeux à la lumière, pourquoi, depuis quelques années, les divers systèmes, les plus propres à supprimer la fumée, ont fixé leur attention. Plusieurs industriels ont proposé de simplifier la question de la suppression du produit de la combustion dans l'intérieur des villes; ils croient la résoudre par la diminution du nombre des cheminées. Leur projet consiste à construire une ou plusieurs cheminées, sur divers points en dehors ou en dedans de l'enceinte de la ville, et dont chacune desservirait un quartier. Ce système est assez ingénieux et nous croyons devoir nous y arrêter quelques instants. Les foyers communiqueraient avec la cheminée commune par un conduit particulier, placé sous le trottoir, et un appareil quelconque activerait le tirage. Dans la cheminée commune la fumée serait aisément brûlée par un foyer spécial, qui serait presque entièrement alimenté par les gaz de la fumée.

D'autres encore ont proposé d'utiliser les égouts publics, basant leur opinion sur ce que l'eau froide de ces conduits condenserait la fumée qui se déposerait, et au besoin on activerait le courant de celle-ci par un moyen mécanique.

Voilà en resumé le système que l'on a projeté, mais qui, autant que nous sachions, n'a pas encore, jusqu'ici, reçu son application pratique. On comprend l'insuffisance de ce moyen, elle nous semble suffisamment établie pour ne pas en faire le sujet d'une plus ample discussion. Nous nous permettrons une seule observation : pourquoi ces frais considérables qu'occasionneraient les conduits particuliers, les machines pour activer le tirage, ce foyer spécial pour brûler la fumée dans la cheminée, lorsque, par des moyens plus simples et surtout moins coûteux, on peut obtenir la suppression de la fumée? Cette dernière considération suffit pour nous faire croire que le système dont nous venons de dire un mot, ne sortira jamais des cabinets de ceux qui l'ont imagé, qu'il ne sera jamais mis en pratique.

M. Hartley, Directeur des docks de Liverpool et les ingénieurs de Tornwall ont eu recours à une mesure très simple, et qui a été couronnée du meilleur succès. Ici encore l'amour du gain a eu le pouvoir de réaliser ce que, bien souvent, on ne peut obtenir d'une autre manière.

Ils ont offert une prime de 3 schillings par semaine à tout chauffeur dont le fourneau ne laisserait pas échapper de fumée, après la première heure qui suit celle où le foyer a été allumé; le chauffeur qui ne gagne pas la prime encourt, au contraire, une amende, et est renvoyé en cas de recidive. Mais quel est le procédé qui permet en ce cas une notable diminution de la fumée? M. Malepeyre nous le décrit dans un article que nous communiquons comme suit :

« Ils (les chauffeurs) soignent d'abord l'installation de leurs chaudières et la bonne disposition de leurs carnaux; ils adoptent une surface de grille et une section de cheminée plus grandes qu'on ne le fait ordinairement; ils étalent sur cette grille, et à la pelle, une couche de combustible qu'ils font brûler lentement, mais de manière à obtenir un feu bien clair. Avant d'introduire du combustible frais, ils ferment la cheminée au moyen d'un registre qu'ils n'ouvrent que lorsque le combustible introduit a subi sa première distillation, et que le foyer est redevenu clair: de cette façon, il ne s'échappe que très peu de fumée; il y a économie de combustible sans refroidissement ni détérioration de la chaudière. »

« Le même résultat est obtenu dans quelques usines françaises, en déposant la houille fraîche sur une plaque de métal à l'entrée du foyer. Cette houille se convertit en colle par la chaleur du feu; sa distillation rafraîchit la porte du foyer, et ce n'est qu'après soixante à quatre-vingts minutes, qu'on la pousse sur la grille pour la remplacer par du combustible frais. Il parait que cette disposition réalise une économie du quart, économie qui serait la conséquence de la combustion des gaz. On emploie avec cette disposition une porte de foyer percée de trous, par lesquels le chauffeur peut regarder le feu sans ouvrir la porte, et qui servent à introduire dans le foyer l'air nécessaire à la combustion des gaz. »

Nous aurions voulu volontiers nous étendre davantage sur l'importante question que nous venons d'examiner, mais la crainte de nous écarter trop du sujet principal de notre travail nous engage à nous contenter des details que nous venons de fournir. Ils peuvent suffire nous en avons la confiance, pour montrer, d'un côté, l'influence délétère de la fumée sur l'air atmosphérique, pour indiquer, d'autre part; les moyens les plus propres à obtenir sa suppression.

*

CHAPITRE XIX.

LA PURETÉ DE L'AIR EST ALTÉRÉE PAR LES ÉMANATIONS QUE LES FABRIQUES DÉGAGENT DANS L'ATMOSPHÈRE.

Il n'est pas de fabrique, pour ainsi dire, qui soit exempte d'émanations nuisibles, mais il n'en est pas non plus où il ne soit possible de neutraliser l'action délétère de ces émanations. Ici encore la salubrité publique a droit à la haute protection de l'Etat, en même temps que les industries réclament sa haute sollicitude.

L'Angleterre nous montre encore dans l'occurrence, qu'on sait concilier, dans ce pays les intérêts hygiéniques des populations et ceux non moins respectables des industries. C'est là une sage mesure, par laquelle on empêche l'émigration de certains industriels qui préfèrent s'établir dans une contrée où l'on montre une moindre sollicitude pour tout ce qui concerne la santé des populations, et où on laisse le champ libre aux fabricants. Donc, dans la Grande-Bretagne, on a adopté, pour empêcher les mauvaises suites des émanations que dégagent les usines, on a adopté les mêmes mesures prescrites pour brûler la fumée. Ces mesures varient selon les besoins, selon les exigences des différents systèmes qu'on a adoptés dans nos nombreuses fabriques.

D'après les dernières statistiques qu'il nous a été permis de consulter, il y avait, en Belgique, selon le document officiel publié par le Département de l'Intérieur sur la fin de l'année 1864, 4,998 machines fixes, d'une force de 112,407 chevaux; 52 bateaux à vapeur d'une force de 2,254 chevaux; 371 locomotives à l'usage des chemins de fer concédés, d' une force de chevaux 46,722: et 257 locomotives fonctionnant sur les routes ferrées de l'Etat, d'une force de 26,697 chevaux. En 1849, le nombre des machines fixes à vapeur s'élevait environ à 1976, outre qu'il y avait alors 23,000 établissements industriels de diverse nature. En présence de cette augmentation considérable d'usines à vapeur, on comprend de quelle haute utilité il serait de leur appliquer une loi analogue à celle qui fut décretée dans les Etats Britanniques.

Il est vrai de dire qu'on a ordonné plusieurs mesures, dans notre pays, pour protéger la salubrité publique qui est de plus en plus me-

naeée si l'on veut ne pas perdre de vue les chiffres que nous citons plus haut. Celles prescrites par l'arrêté royal du 12 novembre 1849, méritent, à notre point de vue, une mention toute spéciale.

Aussi, communiquons nous ce document dans toute son étendue en le faisant précéder du rapport que M. le Ministre de l'Intérieur adressa au Roi.

Bruxelles, 3 novembre 1849.

RAPPORT AU ROI.

Sire,

L'expérience a fait reconnaître qu' il y avait lieu de modifier l'arrêté royal du 31 janvier 1824, relatif à la police des établissements dont l'exploitation présente un caractère de danger, d'insalubrité ou d'incommodité. D' une part, on a pu constater que cette disposition renfermait des lacunes assez nombreuses dans l'indication de ces établissements, et qu'elle laissait également à désirer sous le rapport de leur classification d'autre part, l'industrie a realisé, depuis que l'arrêté de 1824 fut en vigueur, des progrès très importants qui, ont fait surgir de nouvelles fabrications, et qui ont modifié profondément la situation des anciennes.

En outre, il a été reconnu qu'il convenait d'introduire des règles plus précises et plus complètes, tant dans l'intérêt des fabricants, que dans celui des personnes qui peuvent avoir à souffrir du voisinage de certaines exploitations industrielles, et aussi pour la facilité des administrations chargées de statuer sur les différents relatifs à l'ércetion de ces établissements.

Tels sont les motifs qui avaient fait juger nécessaire la révision de l'arrêté royal du 31 janvier 1824. En même temps, cette révision et l'introduction de nouvelles règles sur la matière ont paru être une occasion opportune pour l'extension du principe consacré par l'arrêté, à une ordre d'intérêts auquel on n'avait pas songé à la rendre applicable jusqu'ici.

Dans l'arrêté du 31 janvier 1824, comme dans les dispositions antérieures, l'on ne s'était occupé que des mesures à prendre, afin de

préserver la sûreté ou la commodité des personnes résidant dans le voisinage d'usines dont les travaux présentent pour eux des dangers ou des inconvénients. Un intérêt non moins digne de sollicitude, celui des ouvriers employés dans ces établissements, dont l'exploitation peut offrir, dans bien des cas, un caractère plus pernicieux à l'intérieur de l'usine qu'à l'extérieur, cet intérêt avait échappé à la vigilance du législateur.

Il n'existait pas de disposition particulière qui permit, sans porter atteinte à la liberté d'industrie, d'intervenir, afin d'écarter ou d'atténuer au moyen de certaines prescriptions, commandées par l'humanité et en rapport avec la science, les dangers qui menacent la santé et même l'existence des ouvriers.

Le gouvernement n'a pas besoin d'être armé de pouvoirs spéciaux pour donner cette utile extension au principe dont l'arrêté royal du 31 janvier 1824 est une consécration. Toutes les considérations en vertu desquelles il est admis que le pouvoir exécutif est compétent pour régler la police des fabriques, en tant que la sûreté et la salubrité publiques y sont engagées, ne légitiment pas moins son intervention, lorsqu'il s'agit des ouvriers, que lorsque l'intérêt des voisins seul est menacé. La révision de l'arrêté du 31 janvier 1824, a paru être une occasion favorable pour l'application du principe de l'entremise tutélaire de l'administration en faveur des ouvriers attachés aux exploitations industrielles. Les députations permanentes des Conseils provinciaux et d'autres corps compétents ont été consultés pour la formation du tableau joint à l'arrêté, et renfermant la classification des établissements qui sont soumis au régime spécial.

Le Ministre de l'Intérieur.
CH. ROGIER.

LÉOPOLD, ROI DES BELGES.

A tous présents et à venir, Salut.

Revu l'arrêté royal du 31 janvier 1824 (Journal officiel, N. 19), concernant les autorisations nécessaires pour l'établissement et la translation de fabriques et usines dont l'exploitation présente un caractère de danger, d'insalubrité ou d'incommodité;

Considérant que, par suite des progrès et des développements de l'industrie, les dispositions de l'arrêté précité sont devenues insuffisantes, et qu'il importe de compléter aussi et de mieux définir les règles tracées pour la concession des autorisations;

Considérant, d'autre part, l'utilité de prendre certaines mesures de préservation pour les ouvriers employés dans ces établissements;

Vu la loi du 6 mars 1848 (Journal officiel N. 12);

Vu l'avis du Conseil Supérieur d'hygiène;

Sur le rapport de Notre Ministre de l'Intérieur, Notre Ministre de la justice entendu;

Nous avons arrêté et arrêtons:

Art. 1.re Les fabriques, usines, magasins et ateliers mentionnés dans la liste ci-annexée ne peuvent être établis ou transférés d'un lieu dans un autre, sans une permission de l'autorité administrative.

Ces établissements sont divisés en trois classes.

Les établissements de la première classe seront autorisés par Nous; ceux de la deuxième classe, par les députations permanentes des Conseils provinciaux; ceux de la troisième classe par les administrations communales.

Pour les établissements de première et de deuxième classe, les administrations communales seront toujours préalablement entendues;

Les députations permanentes seront dans tous les cas consultées sur les demandes tendant à l'érection d'établissements de première classe.

Lorsque l'on voudra exploiter dans la même usine deux genres d'industries pour lesquels la permission de deux autorités, différentes est nécessaire, la députation permanente, s'il s'agit d'établissement de deuxième et de troisième classe, et le gouvernement, dans les autres cas, sera appelé à statuer sur la double demande.

Art. 2. La demande en autorisation sera adressée à l'autorité à laquelle il appartient de statuer.

La requête, en double expédition, dont une sur papier timbré, indiquera d'une manière précise, l'emplacement de l'établissement. Elle énoncera aussi l'objet de l'exploitation, les procédés qui seront employés, et les quantités approximatives des produits à fabriquer. Elle fera connaître, de plus, les mesures qu'on se propose de prendre pour empêcher ou diminuer les inconvénients de l'établissement, tant

pour l'établissement, tant pour les voisins que dans l'intérêt des ouvriers.

Cette requête sera accompagnée de deux plans en triple expédition. L'un dressé sur une échelle de deux millimètres par mètre et comprenant un rayon de 300 mètres pour les établissements de première classe, de 200 mètres pour ceux de seconde classe et de 100 mètres pour ceux de troisième classe, indiquera la distance entre le lieu de l'établissement et les habitations ou les cultures voisines. Le second plan, dressé sur une échelle de cinq millimètres au moins, par mètre, fera connaître les dispositions intérieures du local et des emplacements qui seraient occupés par les appareils. L'autorité chargée de statuer pourra toujours, lorsqu'elle le jugera nécessaire, exiger des plans comprenant un rayon plus étendu.

Art. 3. La demande en autorisation sera affichée, à la diligence de l'administration communale, dans la commune où la fabrique doit être érigée, pendant un mois, pour les établissements de première et de deuxième classe, et pendant quinze jours, pour ceux de troisième classe.

Lorsque l'emplacement de la fabrique à ériger se trouvera près de la limite de plusieurs communes, la demande d'autorisation sera affichée dans chacune de ces communes.

Art. 4. A l'expiration du délai fixé par l'art. 3, un membre du collége échevinal ou un commissaire de police délégué à cet effet, procédera à une enquête de commodo et incommodo, dans laquelle tous les intéressés, qui se présenteront, seront entendus.

Il sera fait mention dans le procès-verbal, qui sera tenu de cette enquête, des faits essentiels relatifs, à la demande, ainsi que des motifs des oppositions formées. La situation de bâtiments, locaux etc., des opposants relativement à l'établissement projeté, sera annotée au plan figuratif des lieux et mentionnée au procès-verbal.

Art. 5. Les intéressés pourront former opposition à l'érection de l'établissement jusqu'au moment de la décision de l'autorité compétente.

Art. 6. Des experts seront, au besoin, consultés pour éclairer l'autorité dans les décisions à prendre. Les frais que l'intervention de ces experts occasionnera seront toujours supportés par celui qui demandera l'autorisation.

Art. 7. Dans les cas où l'on aurait à prendre en considération,

soit directement soit indirectement, la sûreté ou la conservation d'une digue, d'une écluse ou d'autres ouvrages hydrauliques, ou bien des chemins, cours d'eau, voies et ponts publics soumis à la surveillance de l'administration des ponts et chaussées, cette administration devra être préalablement avertie et entendue.

Lorsque ces ouvrages hydrauliques, chemins, etc., se trouveront placés sous la surveillance immédiate de l'autorité provinciale, la décision sera prise par la députation permanente sauf dans le cas où l'établissement appartient à la première classe.

Dans les cas où l'on aurait à prendre en considération, d'une manière directe ou indirecte, la sûreté ou la conservation d'un magasin à poudre ou d'autres bâtiments placés sous la surveillance militaire celle-ci devrait d'abord être entendue.

Art. 8. L'autorisation sera sans condition ou conditionnelle, définitive ou temporaire.

Lorsqu'on pourra obvier aux dangers à l'insalubrité ou aux inconvénients des travaux de l'établissement projeté, en prescrivant certaines mesures de précaution, l'autorisation sera accordée sous la condition de l'adoption de ces mesures.

Lorsque les effets de l'exercice d'une industrie ne pourront être bien appréciés au moment où l'autorité est appelée à prononcer sur la demande, l'autorisation sera donnée pour un temps d'essai, sauf à statuer à l'expiration de ce terme.

Art. 9. Lorsqu'une autorisation temporaire aura été accordée une nouvelle enquête de commodo et incommodo sera ouverte avant l'expiration du terme fixé. D'après les résultats de cette enquête; il pourra être accordé une nouvelle autorisation temporaire ou une autorisation définitive.

Art. 10. Dans aucun cas, les établissements de première classe ne pourront être autorisés pour un terme de plus de trente ans, sauf prolongation à l'expiration de ce terme.

Art. 11. L'autorité pourra l'assurer, en tout temps de l'accomplissement des conditions fixées dans l'acte d'autorisation.

La concession pourra être retirée si l'impétrant ne se conforme pas aux réserves et conditions sous lesquelles elle lui a été accordée.

Art. 12. Une autorisation nouvelle sera nécessaire pour rétablir ou remettre en activité la fabrique qui aura été détruite ou mise mo-

mentanément hors d'usage, par un incendie, une explosion ou par tout autre accident résultant des travaux d'exploitation de l'établissement.

Art. 13. Une nouvelle autorisation devra être demandée, lorsque la fabrique n'aura pas été établie dans le délai proposé par l'intéressé et admis par l'autorité appelée à statuer sur la demande, ou fixé par cette dernière.

Il en sera de même, lorsque l'établissement aura chômé pendant deux années consécutives.

Une nouvelle autorisation sera également nécessaire lorsqu'on voudra introduire un changement notable dans la nature du procédé de fabrication.

Art. 14. L'autorisation accordée pour l'érection ou la translation d'un établissement sera immédiatement affichée.

Un exemplaire en restera déposé au secrétariat de la commune pour l'information des intéressés.

Art. 15. Les intéressés qui se croiraient lésés par une décision de l'autorité communale, soit qu'elle accorde ou qu'elle refuse l'autorisation pour l'établissement de fabrique de troisième classe, pourront appeler de cette décision à la députation permanente du Conseil provincial.

Les décisions de la députation permanente, soit qu'elles contiennent autorisation ou refus d'autorisation pour l'établissement de fabriques de deuxième classe, soit qu'elles infirment ou confirment les décisions de l'administration communale pour l'érection d'établissements de troisième classe, sont susceptibles de recours à Nous.

La réclamation contre une décision portant autorisation devra être faite dans le courant du mois qui suivra la publication; elle sera portée à la connaissance de l'autorité qui a accordé l'autorisation, et de la personne qui l'a obtenue.

Art. 16. Les dispositions du présent arrêté ne sont pas applicables aux établissements industriels présentement en activité, pour lesquelles une autorisation préalable n'était point requise par les réglements en vigueur.

L'autorisation préalable deviendra nécessaire pour ces établissements, s'ils chôment pendant deux ans, ou bien s'ils subissent des changements de nature à modifier notablement les effets de l'exploitation sous le rapport de la salubrité publique ou intérieure, ou au

préjudice des voisins, ou bien si l'on se propose de les transferer dans un autre emplacement.

Toutefois, en ce qui regarde les établissements de première classe, l'autorité administrative pourra prescrire, même en dehors de ces cas, des mesures proprés à faire cesser ou à diminuer les inconvénients qu'ils occasionneraient.

Art. 17. Dans tous les cas où il y aurait contravention aux disposition des art. 1, 10, 11, 12, 13 et 16, les administrations locales pourront faire suspendre les travaux de fabrique ou de l'usine au besoin elles feront fermer l'établissement et apposer les scellés sur les ustensiles.

Si la contravention concernait un établissement de première ou de deuxième classe, l'administration communale, avant de faire suspendre, par mesure provisoire, les travaux, en référait immédiatement à l'autorité competente, qui statuerait sans délai.

Art. 18. Toute contravention aux dispositions du présent arrêté sera punie des peines comminées par la loi du 6 mars 1818.

Art. 19. Les députations permanentes des Conseils provinciaux et les administrations communales pourront Nous faire parvenir le cas échéant des propositions pour comprendre parmi les établissements soumis à l'autorisation ceux qui ne sont pas désignés dans la liste ci-annexée et qui leur paraîtraient être d'une nature dangereuse, insalubre ou incommode.

Art. 20. L'arrêté du 31 janvier 1824 est abrogé, ainsi que toutes les dispositions contraires au présent arrêté.

Il n'est point dérogé par le présent arrêté aux dispositions qui règlent l'exploitation des tourbières, l'établissement et la mise en usage des machines à vapeur, et l'établissement des moulins et usines sur les cours d'eau non navigables ni flottables.

Il n'est point dérogé, non plus, aux dispositions qui concernent, les établissements à ériger dans la zone des servitudes réservée autour des places de guerre, ou dans la zone réservée des douanes, ou dans la zone réservée autour des forêts de l'Etat.

Art. 21. Dans tous les cas où il y aurait lieu de faire l'application d'une des dispositions mentionnées à l'art. 20, pour l'érection d'un établissement compris dans la liste ci-annexée, on ne sera pas

*

dispensé de se conformer également aux obligations résultant du présent réglement.

Art. 22. Les autorisations accordées en vertu du présent arrêté ne préjudicient en rien aux droits des tiers.

Art. 23. Notre Ministre de l'Intérieur est chargé de l'exécution du présent arrêté.

Donné à Bruxelles, le 12 novembre 1849
Léopold.

Par le Roi:
Le Ministre de l'Intérieur,
Ch. Rogier.

L'arrêté royal dont on vient de prendre connaissance contient sans doute d'excellentes dispositions pour empêcher ou diminuer au moins les inconvénients qui sont inséparables des établissements industriels. Il laisse aux autorités compétentes le soin de prescrire, lors de l'érection d'une usine quelconque, telles mesures qu'on croira les plus utiles pour sauvegarder la salubrité publique, pour protéger les intérêts de ceux qui restent dans le voisinage des fabriques, pour éloigner les dangers, les incommodités auxquels peuvent se trouver exposés les habitants de toute une ville si l'on néglige les précautions indiquées par la science. Sous ces divers rapports nous n'avons qu'à féliciter l'intelligente prévoyance de M. le Ministre Charles Rogier. Mais l'arrêté qu'il a soumis, dans le temps, à l'approbation royale, s'il répond aux exigences commandées par l'hygiène ne peut obtenir notre approbation si nous l'examinons à un autre point de vue. Une loi, un arrêté, un réglement, pour atteindre le but que l'on se propose réclament avant tout que le legislateur rende l'application des mesures qu'il croit devoir prescrire aussi facile que possible, qu'il en éloigne les formalités trop compliquées, lesquelles au lieu de favoriser l'érection de nouvelles fabriques, de protéger de nouvelles entreprises, ne servent qu'à décourager les industriels, à leur occasionner d'inutiles tracasseries. Le document officiel que nous venons de transcrire, laisse beaucoup à désirer sous ce rapport, et est un exemple frappant du système centralisateur qui a pris de trop larges proportions, en Belgique, depuis que le gouvernement Belge a renoncé à son programme de simplifier les rouages administra-

tifs. Il est vrai de dire qu'il serait difficile de trouver un second exemple d'un pays où l'on conserve en pleine activité une aussi forte armée de fonctionnaires publics que dans nos provinces, et loin de changer cet état de choses, qui présente les plus graves inconvénients on n'a fait que l'aggraver. Il fallait quatorze longues années pour qu'un haut fonctionnaire, le Ministre actuel de l'Intérieur, l'honorable M. Vanden Peerenboom, vint, de sa voix autorisée, confirmer les réflexions que nous émettons à cet égard. Il reconnaît lui-même que le système suivi jusqu'ici est nuisible aux intérêts des industriels, qu'il entrave le développement de leurs progrès, qu'il cause des entraves regrettables, en même temps qu'il fait perdre un temps précieux qu'on pourrait utiliser avec avantage à l'étude des nombreuses questions dont, depuis longtemps on attend la solution avec une légitime impatience. Si nous ne craignions de nous éloigner de notre sujet, nous pourrions en citer un nombre considérable qui, depuis des années, figurent annuellement au programme gouvernemental, dont l'urgence est généralement reconnue, mais dont malheureusement on recule de plus en plus l'examen quelle que soit leur haute utilité. Le rapport au Roi, en date du 15 janvier 1863 et le projet d'arrêté royal qui le suit, sont une preuve marquante que les réflexions qui précèdent sont loin d'être exagérées.

MINISTÈRE DE L'INTÉRIEUR.

RÉVISION ET SIMPLIFICATION DES DISPOSITIONS CONCERNANT LA POLICE DES ÉTABLISSEMENTS DANGEREUX ET INSALUBRES.

Bruxelles, le 15 janvier 1863.

RAPPORT AU ROI.

SIRE,

J'ai l'honneur de soumettre à la sanction de V. M. un projet d'arrêté modifiant, dans un but de decentralisation, les dispositions en vigueur concernant la police des industries réputées dangereuses, insalubres ou incommodes.

Ces dispositions, suivant lesquelles aucune industrie de ce genre

ne peut être établie qu'en vertu d'une permission de l'autorité administrative, font l'objet d'un arrêté royal de 12 novembre 1849, qui règle tout ce qui est relatif à la rédaction et à l'instruction des demandes d'autorisation et à l'exécution des décisions de l'autorité compétente.

Les prescriptions de cet arrêté ont un caractère essentiellement préventif. Elles tendent d'une part à protéger l'intérêt public et la propriété privée contre les dangers ou les dommages que peut entraîner l'exploitation des usines classées, et d'autre part à procurer dans certaines limites à industrie des garanties de stabilité.

Sous ce double rapport leur utilité est évidente, et il ne saurait des lors, entrer dans les vues du gouvernement de toucher au principe qui leur sert de base.

Mais, dans l'intérêt de l'administration autant que dans celui de l'industrie, il m'a paru désirable de simplifier l'application de ce principe en la dégageant de toute formalité inutile. C'est le but que je me suis proposé en formulant les dispositions du projet d'arrêté ci-joint.

L'intervention de l'administration centrale en cette matière amène d'inévitables lenteurs ; elle est exigée aujourd'hui pour toute une catégorie d'établissements, qualifiés de première classe, lesquels ne peuvent être autorisés que par le gouvérnement après une instruction administrative longue et minutieuse. Je propose, Sire, d'étendre à cette catégorie d'établissements la compétence de l'autorité provinciale sauf recours au Roi, tant par les communes que par les particuliers intéressés contre les décisions de cette autorité.

D'aprés ce changement au lieu de trois classes d'industries pour lesquelles une permission préalable est nécessaire, il n'y en aurait plus que deux, et le gouvernement n'aurait plus à intervenir qu'en degré d'appel dans l'appréciation des demandes concernant les établissements de première classe. Quant aux établissements de deuxième classe, ils seraient autorisés par le collége des Bourgmestre et Echevins, sauf recours à la députation permanente du Conseil provincial, qui statuerait en dernier ressort.

Aux termes des dispositions actuelles, les demandes d'autorisation doivent être faites en *double expédition*, et celles qui ont pour objet un établissement de première classe ou de deuxième classe doivent être accompagnées de deux plans en *quadruple expédition*. Les demandes

doivent être affichées pendant *un mois* pour les établissements de première et de deuxième classes, et pendant quinze jours pour ceux de troisième classe.

Désormais, au lieu de *quatre* expéditions des plans prescrits, il n'en serait exigé que *deux*, l'une pour l'autorité qui statue, l'autre pour l'impétrant, et la durée de l'enquête serait, pour tous les établissements reduite à *quinze jours*.

Parmi les circonstances qui obligent aujourd'hui l'industriel légalement autorisé à se pourvoir d'une nouvelle permission l'arrêté de 1849, prévoit le cas où un changement notable serait apporté aux procédés de fabrication. Cette disposition, trop absolue peut être de nature à entraver le progrès industriel. Elle ne serait pas reproduite dans le nouvel arrêté. La surveillance instituée par cet arrêté et la faculté attribuée à l'autorité compétente d'imposer aux établissements autorisés les précautions nouvelles dont l'expérience démontrerait la nécessité, suffisent pour prévenir les inconvénients auxquels il s'agit d'obvier. Les permissions administratives ne préjudicient point d'ailleurs, aux droits des tiers, les tribunaux conservant le droit absolu d'apprécier les cas où il peut y avoir lieu d'accorder des dommages-intérêts aux personnes lésées par le voisinage d'un établissement autorisé.

Telles sont en résumé, Sire, indépendamment de quelques changements de détail les modifications essentielles que le projet d'arrêté ci-joint apporte aux dispositions qui régissent actuellement les établissements réputés dangereux, insalubres ou incommodes.

Destinées à dégager l'action gouvernementale autant que le comportent les intérêts à ménager elles auront pour résultat d'épargner à l'administration centrale l'examen d'une foule d'affaires où son intervention est sans utilité pour la chose publique et elles réaliseront ainsi une notable économie de temps et de travail. L'instruction des demandes ramenée aux formes les plus simples, sera rendue plus expéditive et les affaires pourront recevoir une solution plus prompte, au grand avantage de l'industrie.

Le Ministre de l'Intérieur,
ALP. VANDENPEEREBOOM.

LÉOPOLD, ROI DES BELGES,

A tous présents et à venir, Salut.

Vu l'arrêté royal du 12 novembre 1849, relatif à la police des établissements dangereux, insalubres ou incommodes, ainsi que le tableau de classement des établissements auxquels les dispositions de cet arrêté sont applicables;

Considérant que les formalités prescrits par cet arrêté comportent des simplifications que réclament à la fois l'intérêt de l'industrie et la bonne organisation du service administratif;

Considérant notamment qu'au point de vue des intérêts à sauvegarder, rien ne s'oppose à ce que la compétence de l'autorité provinciale en cette matière soit étendue, sauf recours au Roi, aux établissements de première classe qui sont aujourd'hui dans les attributions de l'administration centrale, et qu'un changement dans ce sens aura l'avantage de prévenir dans l'instruction et l'expédition des affaires des lenteurs préjudiciables à l'industrie;

Vu l'avis du Conseil supérieur d'hygiène publique;

Sur le rapport de Notre Ministre de l'Intérieur,

Nous avons arrêté et arrêtons:

Art. 1.er Les fabriques, usines, ateliers, magasins etc., mentionnés, dans la liste ci-annexée, ne peuvent être établis ni transférés d'un lieu dans un autre qu'en vertu d'une permission de l'autorité administrative.

Ces établissements sont divisés en deux classes.

Les établissements de première classe sont autorisés par la députation permanente du Conseil provincial, le collége des bourgmestre et échevins préalablement entendu.

Ceux de la seconde classe sont autorisés par le collége des bourgmestre et échevins.

Lorsque l'établissement à ériger comprend plusieurs genres d'exploitations appartenant à des classes différentes, il est statué pour l'ensemble, par la députation permanente du Conseil provincial.

Art. 2. Les demandes d'autorisation sont adressées à l'administration à laquelle il appartient de statuer.

Elles indiquent la nature de l'établissement, l'objet de l'exploita-

tion, les appareils et procédés à mettre en oeuvre, ainsi que les quantités approximatives des produits à fabriquer ou à emmagasiner; elles font connaître de plus les mesures, projetées en vue de prévenir ou d'atténuer les inconvénients auxquels l'établissement pourrait donner lieu, tant pour les ouvriers attachés à l'exploitation que pour les voisins et le public.

Toute demande pour l'ouverture d'un établissement de première classe, doit être accompagnée de deux plans, en double expédition indiquant l'un les dispositions des locaux ainsi que l'emplacement des ateliers, magasins, appareils, etc.; l'autre la situation de l'établissement par rapport aux constructions, cultures, voies de communication, cours d'eau, etc. Compris dans un rayon de 200 mètres pour les établissement désignés au tableau ci-annexé, par la lettre A, et de 100 mètres pour ceux qui y sont désignés par la lettre B. Ces plans sont dressés, le premier à l'échelle de 5 millimètres par mètre au moins, le second à l'échelle du plan cadastral de la localité.

Art. 3. Si une voie de communication, un cours d'eau, un ouvrage ou un établissement quelconque ressortissant à une administration publique, est situé dans le rayon de 200 ou de 100 mètres prévu par l'article précédent, il est donné connaissance, sans délai, de l'objet de la demande à l'administration intéressée.

Art. 4. Un avis indiquant l'objet de la demande d'autorisation est affiché pendant quinze jours dans la commune du siége de l'établissement, par les soins du collége des bourgmestre et échevins.

Cet avis est affiché pendant le même délai, dans les communes limitrophes sur le territoire desquelles s'étend le rayon tracé au plan des lieux conformément à l'art. 2 ci-dessus.

A dater du jour de l'affichage la demande et les plans sont déposés à la maison communale.

Art. 5. A l'expiration du délai de quinze jours, un membre du collége des bourgmestre, et échevins, ou un commissaire de police délegué à cet effet, recueille les observations écrites et procède, dans la commune du siége de l'établissement, à une enquête de *commodo* et *incommodo*, dans laquelle sont entendus tous les intéressés qui se présentent.

Il est dressé procès-verbal de cette enquête.

Art. 6. Les autorisations sont subordonnées aux réserves et con-

ditions qui sont jugées nécessaires dans l'intérêt de la sûreté, de la salubrité et de la commodité publique, ainsi que dans l'intérêt des ouvriers attachés à l'établissement. Elles fixent le délai dans lequel l'établissement devra être mis en exploitation.

Les autorisations pour les établissements de première classe ne peuvent être accordées pour un terme de plus de trente ans. Elles sont renouvelées, s'il y a lieu, à l'expiration de ce terme.

Art. 7. Les décisions portant autorisation ou refus d'autorisation sont immédiatement affichées dans les Communes intéressées, par les soins des autorités communales.

Dans le cas prévu par l'art. 3, elles sont portées sans délai à la connaissance des administrations publiques qu'elles peuvent intéresser.

Art. 8. L'appel contre les décisions des administrations communales est ouvert, à tous les intéressés, auprès de la députation permanente du Conseil provincial, qui statue en dernier ressort.

Il est statué par arrêté royal sur l'appel exercé par l'autorité communale, soit par les intéressés contre les décisions de la députation permanente, rendues en exécution de l'article 1.er du présent arrêté.

Dans tous les cas, l'appel doit être interjeté dans le délai de dix jours à dater de l'affichage des décisions. Il est immédiatement notifié aux intéressés, par voie administrative.

Art. 9. L'autorité peut s'assurer en tout temps de l'accomplissement des conditions qui règlent l'exploitation des établissements soumis au régime du présent arrêté.

La permission peut être retirée si l'impétrant n'observe pas ces conditions, ou s'il refuse de se soumettre aux obligations nouvelles que l'autorité compétente a toujours le droit de lui imposer, si l'expérience en démontre la nécessité.

Art. 10. Une nouvelle permission est nécessaire:

1. Si l'établissement n'a pas été mis en activité dans le délai fixé par l'arrêté d'autorisation;

2. S'il a chômé pendant deux années consécutives;

3. S'il a été détruit ou momentanément mis hors d'usage par un accident quelconque résultant de l'exploitation.

Art. 11. Les établissements de première classe, érigés sans autorisation à une époque où cette formalité n'était pas requise par les réglements en vigueur, peuvent être maintenus tels qu'ils fonctionnent

aujourd'hui, à charge par leurs propriétaires d'en transmettre, dans le délai d'un an, à la députation permanente du Conseil provincial, une description exacte renfermant les indications exigées par l'art. 2 § 2, ainsi que deux plans en double expédition, conformes à ceux dont il est fait mention au § 3 du même article.

Ces documents, après due constation de leur exactitude, sont visés par la députation permanente et tiennent lieu d'autorisation.

L'art. 9 et l'art. 10 §§ 2 et 3 du présent arrêté sont applicables aux établissements dont il s'agit.

Art. 12. En cas de contravention aux dispositions des art. 1, 9 10 et 11, le collége des bourgmestre et échevins peut faire suspendre l'exploitation par mesure provisoire, et, au besoin, fermer l'établissement et apposer les scellés sur les appareils.

Toutefois, si la contravention concerne un établissement autorisé par le gouvernement ou par l'administration provinciale, le collége, avant de recourir à ces mesures de rigueur, en réfère à l'autorité compétente, qui statue sans délai.

Art. 13. Toute contravention aux dispositions du présent arrêté est punie des peines comminées par la loi du 6 mars 1818.

Art. 14. Le Collége des bourgmestre et échevins est chargé de la surveillance permanente des établissements autorisés. La haute surveillance de ces mêmes établissements s'exerce par les soins de fonctionnaires ou agents délégués à cet effet, par Notre Ministre de l'Intérieur.

L'industriel soumis à cette surveillance est tenu de produire, à toute requisition des agents qui l'exercent, les plans officiels de son établissement et les documents administratifs qui en règlent l'exploitation.

Art. 15. Les autorisations accordées en vertu du présent arrêté ne préjudicient point aux droits de tiers.

Art. 16. Notre arrêté du 12 novembre 1849 est rapporté ainsi que toutes les dispositions contraires à celles qui précèdent, sans préjudice aux mesures législatives ou règlementaires qui subordonnent l'érection ou la mise en activité de certains établissements compris dans la liste ci-jointe, à des formalités spéciales.

Art. 17. Notre Ministre de l'Intérieur est chargé de l'exécution du présent arrêté.

Donné à Laellen, le 29 janvier 1863.
LEOPOLD.

Par le Roi:
Le Ministre de l'Intérieur,
ALP. VANDENPEEREBOOM.

Quant aux établissements désignés au tableau annexé au susdit arrêté nous nous dispensons de les énumérer et nous croyons qu'il suffit de faire connaître le nombre de chaque catégorie.

Ceux qui sont compris dans la première de la lettre A sont au nombre de 89, et ceux de la seconde série ou lettre B, nous donnent le chiffre 130.

En comparant les deux arrêtés, on remarquera une notable différence entre celui du 12 novembre 1849 et celui du 29 janvier 1863; ce dernier, tout en sauvegardant la salubrité publique, accorde une plus grande latitude aux industriels et introduit un progrès réel dans la marche des affaires administratives. Cette vérité ressortira bien d'avantage encore lorsqu'on prendra connaissance de la longue circulaire que M. le Ministre de l'Intérieur adresse aux gouverneurs des provinces, sous la date du 27 septembre 1850.

CHAPITRE XX.

CONTINUATION DU MÊME SUJET.

Les documents que nous communiquons dans le chapitre précédent nous prouvent que le gouvernement belge a été guidé par des considérations de diverse nature, mais qui tendent toutes au même but: l'intérêt général. Tout en témoignant l'intérêt qu'il porte à la salubrité publique, ainsi qu'à l'amélioration du sort de la classe ouvrière, il ne perd pas de vue les intérêts non moins respectables des industriels. Quant à l'avis que lui adressa, à cette occasion, le Conseil supérieur d'hygiène publique, il nous est une nouvelle preuve qu'en tout temps, les hygiénistes veulent une législation juste et équitable, qui protège également et la propriété et la santé des populations.

Mais pour compléter ses bienveillantes vues, le gouvernement a jugé indispensable de mettre au jour une instruction précise et développant tous les points que les divers articles de l'arrêté précité n'indiquent que d'une manière générale.

C'est cette même instruction que non transcrivons, croyant que c'est une oeuvre émanée du gouvernement qui n'est pas sans présenter quelque intérêt.

POLICE DES ÉTABLISSEMENTS DANGEREUX, INSALUBRES OU INCOMMODES.

CIRCULAIRE AUX GOUVERNEURS.

Bruxelles, le 27 septembre 1850.

M. LE GOUVERNEUR,

Vous avez reçu, avec ma circulaire en date du 23 novembre dernier (3.e division, N. 589) une expédition de l'arrêté royal du 12 du même mois, relatif à la police des établissements dangereux, insalubres ou incommodes.

Afin de donner à l'exécution de cet arrêté la régularité et l'unité désirables, il m'a paru utile de mettre sous les yeux des autorités chargées de l'exécuter des explications propres à en faire comprendre l'esprit et ressortir tous les détails.

Je n'ai pas à revenir sur les motifs qui ont provoqué l'arrêté du 12 novembre 1849. Ils se trouvent énoncés dans mon rapport au Roi, et dans le préambule de l'arrêté.

ART. 1.er — L'article 1.er du nouveau réglement consacre le même principe que l'article 1.er de l'arrêté du 31 janvier 1824, mai il est conçu en termes plus explicites. Le mot changement qui se trouve dans ce dernier arrêté était diversement interprété: selon les uns, il devait s'appliquer à la translation d'une fabrique d'un lieu dans un lieu différent, selon les autres, ce terme se rapportait aux modificatinos dans l'intérieur de l'établissement.

L'art. 1.er de l'arrêté du 12 novembre 1849 énonce clairement qu'une autorisation nouvelle est nécessaire pour transférer un établissement d'un lieu dans un autre.

L'art. 13 détermine le cas où une autorisation doit être demandée pour introduire des changements dans l'économie de la fabrique. On saisira facilement les raisons pour lesquelles, dans le cas de déplacement d'une usine, une nouvelle autorisation devient nécessaire. La concession a pour motif déterminant les circonstances locales; un établissement peut ne pas offrir d'inconvénient dans un endroit et présenter les plus graves motifs d'appréhension dans un autre. C'est en-

eore à raison de ce caractère local de l'autorisation, qu'elle conserve toute sa force, dans quelques mains que passe l'établissement, à moins qu'une réserve formelle n'ait été faite à cet égard.

A l'exemple de l'arrêté du 31 janvier 1824, le nouveau réglément divise les usines, ateliers, etc., en trois classes: les établissements de la première classe ne peuvent être autorisés que par le Roi; ceux de la deuxième classe ne peuvent l'être que par la députation permanente des Conseils provinciaux; ceux de la troisième classe ne peuvent l'être que par l'administration communale, c'est-à-dire par le collége des Bourgmestre et échevins.

La demande en autorisation doit être adressée, selon la catégorie de l'établissement, au Roi, à la députation permanente ou au Collége échevinal. Pour les établissements de première et de deuxième classe, les administrations communales doivent être toujours préalablement consultées; ces administrations ne se borneront pas à émettre un avis pur et simple; elles joindront à l'exposé de leur opinion, chaque fois que la nature de l'affaire le comporte, l'indication des conditions diverses qui leur paraîtraient devoir être prescrites aux intéressés, dans le but d'obvier aux dangers ou aux inconvénients présumés des établissements à ériger.

Il est entendu, du reste, qu'elles ne doivent pas commencer l'instruction de l'affaire avant qu'elles y soient invitées de la part de l'autorité à laquelle la demande doit être présentée.

Sous l'empire de l'arrêté de 1824, l'intervention préalable de l'administration communale, dans tous les cas, n'est pas obligatoire. Cependant, dans le fait, on y avait constamment recours.

Les députations permanentes sont également appelées à donner leur avis, lorsque la demande d'autorisation concerne un établissement de première classe.

Afin d'éviter une double instruction, et que deux administrations soient obligées de suivre et de décider la même affaire, le paragraphe final de l'art. 1.er porte que « lorsqu'on voudra exploiter, dans la même usine, deux genres d'industrie pour lesquels la permission de deux autorités différentes est nécessaire, la députation permanente, s'il s'agit d'établissements de deuxième et de troisième classe, et le gouvernement, dans les autres cas, sera appelé à statuer sur la double demande ». Il est entendu que dans cette hypothèse la requête doit être

adressée à l'autorité à laquelle il appartient de statuer. L'instruction se fera d'ailleurs comme si l'établissement n'avait pas un caractère mixte.

Art. 2. La requête, en double expédition, dont une sur papier timbré, doit indiquer d'une manière précise l'emplacement de l'usine, la nature de la fabrication, les appareils à employer, et les opérations qui seraient successivement pratiquées ; elle doit faire connaître aussi les quantités approximatives des produits à fabriquer: ainsi, pour une filature, le nombre de broches; pour une tissanderie, le nombre de metiers; pour une usine à gaz, le nombre de cornues et de becs ; pour une fabrique de tels ou tels produits chimiques, les quantités à fabriquer dans le courant d'une année, etc.

La requête devra également faire mention du délai dont le demandeur aura besoin pour mettre son établissement en activité (voir l'art. 13). En invitant le petitionnaire à mentionner dans sa requête les procédés de fabrication l'administration n'entend pas qu'il donne une description détaillée de ses procédés; elle ne veut pas s'immiscer dans les secrets de fabrication; mais elle désire avoir une idée suffisante du système de fabrication, afin de pouvoir juger, le cas échéant, de ses inconvénients.

Il est également nécessaire que le demandeur fasse connaître en même temps les moyens qu'il se propose d'employer pour prévenir les inconvénients pouvant résulter de l'exploitation de l'établissement: ainsi, pour une fabrique d'huile à quelles précautions on aurait recours pour diminuér le bruit; pour une fonderie de suif quelles mesures seraient prises pour que la mauvaise odeur ne se répande pas au dehors etc.

On remarquera que l'art. 2, en parlant des inconvènients qui peuvent être attachés à l'exploitation de l'usine, s'occupe non-seulement des voisins, mais encore des ouvriers employés dans l'établissement même.

Je recommande d'une manière spéciale à votre attention, M. le gouverneur, les mesures à prendre afin d'améliorer les conditions hygiéniques dans l'intérieur des fabriques.

Les ouvriers ne sont pas, comme les autres intéressés, en position de prendre l'initiative de réclamations contre la tenue de l'établissement. L'administration doit remplir, en quelque sorte, à leur égard, les fonctions de tuteur, et examiner de près si la personne qui se pro-

pose d'ériger l'usine fait connaître dans sa requête et observe toutes les mesures propres à préserver la santé des ouvriers. Ces mesures peuvent se rapporter soit à la distribution des locaux, à leur aérage, à la disposition des machines ou métiers, etc., soit aux précautions indiquées par la science pour atténuer les dangers ou les inconvénients de certaines fabrications.

La demande en autorisation doit être accompagnée de deux plans en triple expédition avec légende, et certifiés exacts par le demandeur.

L'un de ces plans sert à indiquer la distance entre le lieu de l'établissement et les habitations et les cultures voisines; l'autre est destiné à faire connaître les dispositions intérieures du local et les emplacements qui seraient occupés par les appareils. Ces plans sont indispensables en ce qu'ils mettent l'administration à même de juger la position du local destiné à servir de siége à l'établissement, par rapport aux habitations et aux cultures qui l'environnent; ils facilitent son travail et la dispensent souvent d'envoyer des experts sur les lieux. Ils servent aussi à reconnaître, par la suite, si l'établissement reste dans les limites de l'autorisation.

Un arrêté royal du 15 avril 1850, modifiant sur ce point l'arrêté du 12 novembre 1849, a décidé que le plan figuratif des lieux sera dressé à l'échelle adoptée pour le plan cadastral de la localité où la fabrique doit être établie, et comprendra un rayon de deux cents mètres pour les établissements de la première classe, de cent mètres pour ceux de la seconde classe, et de cinquante mètres pour ceux de la troisième classe.

Quant au second plan, indiquant les dispositions intérieures, il doit être dressé sur une échelle de cinq millimètres, au moins, par mètre, ainsi que le veut l'art. 2. de l'arrêté du 1849.

En ce que concerne les établissements qui doivent être autorisés par la députation permanente du Conseil provincial ou par le Roi, la production des plans en triple expédition est indispensable.

L'une des copies reste annexée à l'arrêté d'autorisation, la deuxième est déposée aux archives de la commune où l'établissement est érigé, et la troisième est envoyée à l'impétrant avec une ampliation de l'acte de concession.

Pour les établissements de ces deux catégories, il convient que

les plans soient faits ou du moins visés par des géomètres jurés ou par des fonctionnaires ou employés de l'administration du cadastre. Ces plans doivent avoir un caractère d'authenticité afin que l'administration puisse avoir la certitude qu'ils exposent fidèlement la situation des lieux. La plupart des intéressés préféreront d'ailleurs, se procurer en payant une rétribution modique, les extraits des plans cadastraux qu'ils peuvent obtenir au bureau de la conservation du cadastre établi au chef-lieu de chaque province.

L'arrêté royal du 15 avril 1850 a statué que pour les usines de troisième classe, les plans ne devaient être fournis que si l'autorité compétente le jugeait nécessaire. Ainsi, en règle générale, pour ces établissements, aucun plan ne doit accompagner la requête, et il ne doit être produit de plans que si, par une disposition générale ou individuelle, le demandeur était invité à en fournir.

Pour les établissements de cette classe, on peut se contenter d'un plan en double expédition.

L'autorité chargé de statuer, soit en première instance, soit en appel, peut toujours, lorsqu'elle le trouve nécessaire, exiger des plans comprenant un rayon plus étendu. Il n'est pas besoin de faire remarquer qu'il faut user de cette faculté avec beaucoup de réserve pour ne pas occasionner des frais trop considérables.

Art. 3. La demande en autorisation doit être affichée, par les soins de l'administration locale, dans la commune où le demandeur se propose d'ériger sa fabrique, ainsi que dans les communes voisines, lorsqu'il s'agira de former l'établissement près de la limite de ces communes.

Le terme de limite doit être interprété d'après la nature de l'établissement qu'il s'agit de fonder, et d'après la distance à laquelle ses effets dommageables ou nuisibles peuvent se faire sentir. En général, il convient de prendre pour base, à cet égard, le rayon déterminé, selon la catégorie de l'établissement, pour le plan figuratif des lieux. Ainsi, un établissement de première classe serait considéré comme se trouvant près de la limite d'une commune voisine, si une partie de celle-ci était comprise dans le rayon de 200 mètres.

Les affiches mentionneront l'arrêté royal du 12 novembre 1849, et, le cas échéant, les dispositions postérieures ; elles désigneront le nom du demandeur et la nature de la fabrique qu'il désire ériger,

ainsi que l'emplacement, qu'il lui assigne. Un exemplaire de l'affiche doit être placardé à la porte de la maison communale, au lieu ordinaire des publications. Dans les communes rurales, un exemplaire de l'affiche sera placé à la porte de l'église. D'autres exemplaires seront apposés en cas de construction préexistante, sur la porte du bâtiment dans lequel l'établissement doit être érigé, et dans les rues adjacentes, s'il n'y avait pas de construction préexistante, l'affiche devrait être placée sur un poteau à l'endroit où l'usine est projetée.

Les affiches doivent être d'un format suffisant; l'impression et les mots à remplir à la main seront en caractères gros et lisibles.

Les affiches resteront apposées pendant un mois, pour les établissements de première et de deuxième classe, et pendant quinze jours, pour ceux de troisième classe.

Il doit être tenu un procès-verbal constatant l'affichage pendant le terme requis. L'autorité locale veillera à ce que ces affiches demeurent apposées pendant le délai, et elle fera remplacer immédiatement celles qui auraient disparu ou qui ne seraient plus suffisamment lisibles.

Après l'apposition des affiches, une information sera donnée sans retard, à domicile, par les soins de l'administration communale, soit de vive voix, soit par écrit, aux propriétaires et aux locataires qui semblent devoir être, par la situation de leurs habitations, le plus exposés aux dangers ou aux incommodités résultant de l'exploitation projetée. On leur fera connaître le jour, l'heure et le lieu où ils seront admis à faire verbalement leurs observations sur l'établissement qu'on se propose de former, sans préjudice, de la mention générale que l'affiche devra contenir à cet égard.

Ces observations pourront, du reste, être adressées par écrit à l'administration communale, à partir du jour de l'affichage.

Art. 4. A l'expiration du délai d'un mois pour les établissements de première et de deuxième classe, et de quinze jours pour ceux de troisième classe, un membre du collége échevinal, ou un commissaire de police délégué à cet effet, procédera, au jour fixé dans le local désigné pour cet objet, à une enquête de commodo et incommodo, dans laquelle il entendra tous les intéressés qui se présenteront. Quant aux observations écrites, elles seront annexées au procès-verbal.

Il sera fait mention dans cet acte des faits principaux relatifs à la demande ainsi que des motifs des oppositions formées.

Chacun des opposants présents doit être invité à signer sa déclaration.

Il y a lieu également de consigner au procès-verbal les dires ou les déclarations écrites des voisins et de toutes personnes en général, demeurant dans un rayon rapproché, qui se présenteraient pour faire une adhésion pure et simple ou conditionnelle à l'érection de l'usine projetée.

La situation des bâtiments, locaux, etc., des opposants et aussi des adhérents, relativement à l'établissement projeté sera annotée au plan figuratif des lieux et mentionnée au procès-verbal.

Le fonctionnaire auquel cette mission est confiée ne pourra d'ailleurs, avoir aucun intérêt actuel dans l'établissement pour lequel l'autorisation est demandée, ni être parent ou allié du demandeur jusqu'au second degré inclusivement.

Le fonctionnaire chargé de dresser le procès-verbal pourra s'il le trouve nécessaire, communiquer au demandeur les motifs d'opposition pour le mettre à même de présenter ses observations.

L'enquête devra être faite avec toute l'impartialité possible, et l'on devra signaler les manœuvres qui pourraient être employées, soit pour amener des oppositions, soit pour obtenir des adhésions.

Lorsque la demande en autorisation comprendra plusieurs genres ou divisions d'industrie rangés dans la même classe, comme, par exemple, un ou plusieurs appareils à vapeur nécessaires pour l'exploitation d'une industrie assujettie elle-même à une autorisation, l'enquête de commodo et incommodo doit porter tant sur le placement des appareils à vapeur que sur l'industrie au service de laquelle ils sont destinés.

L'attention des autorités communales doit être appelée sur ce point, afin d'éviter des réclamations après l'érection de l'usine ou une enquête supplémentaire sur la portion de l'établissement que aurait été négligée lors de la première instruction.

Lorsque le projet d'établissement intéresse les habitants de communes voisines de celle où la fabrique doit être érigée, il sera également procédé dans ces communes à une enquête de commodo et incommodo par les soins de l'autorité locale qui, à l'expiration du délai, fera parvenir le procès-verbal à l'administration de la commune sur le territoire de laquelle l'établissement doit être formé. Dès que

l'enquête sera terminée, la requête, les plans qui y sont joints, un exemplaire de l'affiche et le certificat constatant l'apposition de celle-ci pendant le temps déterminé, le procès-verbal des informations de commodo et incommodo, ainsi que toutes les autres pièces relatives à l'instruction de la demande, telles que mémoire, reclamations ou adhésions écrites, seront transmis à l'autorité à laquelle il appartient de prendre une décision.

Les procès-verbaux d'affichage et d'enquête sont dispensés de la formalité du timbre et de l'enregistrement.

Comme les demandes en autorisation pour former des établissements tiennent, en général à des intérêts dignes de considération, l'instruction aura lieu le plustôt et avec le plus d'activité possible.

Art. 5. Il arrive quelquefois que, bien qu'ils aient été mis regulièrement en demeure de faire leur déclaration, des voisins, réellement intéressés dans l'instance, laissent passer le délai fixé pour faire leurs réclamations, ou ne se présentent pas à l'enquête.

Cette circonstance, quelles que soient les personnes qui la fassent naître, ne peut jamais déterminer l'administration à différer de clôre le procès-verbal. Mais ces personnes et toutes autres sont toujours admises, ainsi que le porte l'article 5 du réglement, à former opposition à l'érection de l'établissement jusqu'au moment de la décision, afin d'éviter, autant que possible, les réclamations par voie d'appel.

Les oppositions formées postérieurement à la clôture du procès-verbal ne seront reçues que par écrit. Elles seront annexées au procès-verbal, si ce document n'a pas encore été envoyé à l'autorité chargée de statuer, ou adressées immédiatement à cette autorité si le procès-verbal leur a déjà été communiqué.

Art. 6. Si, avant de statuer, l'autorité compétente ne se croyait pas suffisamment éclairée, ou si, par suite des oppositions, elle jugeait devoir prendre de nouveaux renseignements, elle pourrait faire procéder à une enquête supplémentaire et demander l'avis d'ingénieurs, d'architectes ou de chimistes, du Conseil de salubrité ou de la commission médicale dans les localités où il en existe, ou d'autres gens de l'art. Ces experts seraient chargés, au besoin, de se transporter sur les lieux, afin de s'enquérir des circonstances locales; ils donneraient leur avis dans un rapport circonstancié, et ils indiqueraient, le cas échéant, les mesures qui pourraient être prescrites pour éviter les inconvénients

attachés à l'établissement de l'usine projetée. Les frais résultant des expertises, et qu'il y a lieu de rendre aussi modérés que possible seront supportés par celui qui demande l'autorisation.

Art. 7. Lorsque l'établissement d'une usine serait de nature à compromettre la sûrete ou la conservation d'une digue, d'une écluse ou d'autres travaux hydrauliques, ou bien des chemins cours d'eau, voies et ponts publics soumis à la surveillance de l'administration des ponts et chaussées, on ne pourra statuer sans avoir préalablement pris l'avis de cette administration, qui pourra se pourvoir en appel, s'il n'était pas tenu compte de ses observations.

La députation permanente statuera sur l'objet de la demande, lorsque ces travaux hydrauliques, chemins, etc., se trouveront placés sous sa surveillance; mais se bornera à donner avis dans le cas où l'établissement projeté appartiendrait par sa nature à la première classe.

On devra également prévenir l'autorité militaire lorsque l'établissement à ériger serait de nature à porter atteinte à la sûreté ou à la salubrité d'un établissement ressortissant à l'administration de la guerre.

Il est arrivé fréquemment que des demandeurs, comptant sur une décision favorable, donnaient suite au projet d'établissement sans attendre l'autorisation. Il importe que l'autorité locale avertisse l'industriel des désagrements et des frais inutiles auxquels il s'expose en ce cas.

Les opinions qui peuvent avoir été exprimées en sa présence par les délégués chargés de visiter les lieux ne doivent pas, non plus, rien faire préjuger sur la décision à intervenir.

Art. 8. et 9. Si aucune opposition n'a été faite contre le projet d'établissement, ou si les oppositions formées sont jugées absolument sans fondement, et si l'autorité chargée de statuer ne voit d'ailleurs aucun motif d'empêchement ou de restriction, l'autorisation sera accordée sans conditions. Si, au contraire, l'établissement présente des inconvénients réels, mais auxquels il peut être remédié par certaines mesures de précaution, la permission sera concédée sous la réserve de ces mesures.

Si l'autorité n'était pas suffisamment édifiée su l'efficacité des mesures qu'elle prescrit pour prévenir ou atténuer les inconvénients de l'établissement, ou que les effets des travaux de l'exploitation ne pussent, nonobstant toutes les informations prises, être bien appréciés au

moment de la décision, l'autorisation serait accordée pour un temps limité, aux risques et périls du demandeur. Cette période d'essai devra être suffisante pour permettre une exploitation aussi sérieuse que le comporte une autorisation temporaire; elle peut varier, du reste, suivant la nature de l'industrie.

Dans le cas d'une autorisation temporaire, il sera procédé, trois mois avant l'expiration du délai fixé, à une nouvelle enquête et d'après les résultats de cette enquête, une nouvelle autorisation provisoire ou une autorisation définitive sera accordée.

Bien qu'aucune limite ne soit posée quant à la durée des autorisations temporaires, il est désirable que ce provisoire ne soit pas maintenu outre mesure, l'industrie pouvant difficilement s'accomoder du défaut de stabilité qui en résulte.

Ainsi, sauf dans des circonstances tout à fait exceptionnelles, on devra s'en tenir à la première période d'essai.

Les autorisations pourront être accordées pour un nombre d'années déterminé.

Je n'ai pas besoin de faire remarquer que le rejet de la demande ou la fixation des conditions doit trouver sa justification exclusivement dans les dangers, les inconvénients ou l'incomodité que l'exploitation peut faire naître : on ne devra prendre en considération, dans aucun cas, le préjudice, par exemple, que l'établissement projeté pourrait occasionner à d'autres usines analogues existant dans la localité ; une prescription formelle se trouvait à cet égard dans l'arrêté du 31 janvier 1824.

Si elle n'a pas été reproduite dans l'arrêté du 12 novembre 1849, c'est uniquement parce qu'elle n'a point paru de nature à être insérée dans un réglement organique.

Les autorisations seront acquises aux emplacements et, par conséquent, valables pour les acquéreurs des établissements, les héritiers ou ayants cause des entrepreneurs qui les ont formés, à la condition que ceux-ci se conforment aux clauses de l'octroi.

Les rejets de demandes en autorisation auront lieu par arrêtés motivés.

Les motifs ne pourront être déduits d'un vice qu'il serait possible de faire disparaître, mais seulement des inconvénients attachés soit

à la nature de l'établissement projeté, soit à sa situation locale, et auxquels il ne pourrait être aucunement remédié.

Les autorisations ne seront valables que pour les objets qu'elles désigneront; ainsi, un entrepreneur ne pourra, sans se pourvoir d'une nouvelle autorisation exercer dans son établissement une autre industrie que celle qui est désignée dans l'acte de concession.

Art. 10. Dans aucun cas, les établissements de première classe ne peuvent être autorisés pour un terme de plus de trente ans, sauf prolongation, à l'expiration de ce terme. Les interessés qui désireront obtenir une prolongation devront former leur demande au moins six mois à l'avance.

L'affaire devra être complétement instruite comme s'il s'agissait d'un établissement nouveau.

Art. 11. Il importe de veiller à l'exécution des conditions sous lesquelles un établissement a été autorisé, et aussi de prendre garde que l'exploitation ne prenne une extension illicite ou ne change de nature.

L'autorité pourra se transporter, à cet effet, dans les usines, sans avertissement préalable, pour qu'elle trouve l'établissement dans ses conditions habituelles, lorsqu'elle y portera ses investigations.

Ces visites devront être plus ou moins fréquentes et accompagnées d'explorations plus ou moins attentives, d'après la nature de l'usine et la confiance qu'inspire la manière dont elle est exploitée.

Il sera tenu note des résultats de la visite lorsqu'elle aura mis en évidence une infraction quelconque.

L'attention de l'administration doit aussi se porter sur les nouvelles conditions qu'il pourrait être utile d'imposer aux établissements qui, bien qu'autorisés, et tenus conformément aux conditions primitivement jugées nécessaires, seraient une cause d'insalubrité ou d'incommodité pour le voisinage.

Toutefois, des conditions supplémentaires ne pouvant être dictées que si une réserve formelle a été faite dans l'acte d'octroi, on fera sagement d'introduire cette réserve chaque fois que l'on entrevoira, le cas où il pourrait devenir utile de s'en prévaloir. Cette réserve devra être ainsi conçue:

Le sieur N.... sera tenu, en outre, de se conformer à toutes les mesures de précaution et dispositions que l'administration jugerait utile

de lui prescrire, par la suite, dans l'intérêt de la salubrité ou de la sûreté publique.

Les réclamations des intéressés contre toute infraction à l'acte de concession sont adressées à l'autorité qui a accordé l'octroi.

Celle-ci restera seule juge de la question de savoir si les conditions inhérents à l'octroi sont remplies, sauf le recours des fabricants à l'autorité supérieure, en cas de contestation.

La concession pourra être retirée par l'autorité qui l'a accordée, si celui qui l'a obtenue ou ses ayants droit ne se conforment pas aux réserves et conditions qui y ont été attachées. On comprendra que le retrait de l'autorisation est une mesure extrême à laquelle il ne faut avoir recours que lorsque tous les autres moyens ont été épuisés; (voir, du reste, à cet égard, les explications qui seront données plus loin, relativement à l'article 17).

Dans chaque commune où il existera des établissements compris dans l'arrêté du 12 novembre 1849, on devra tenir un registre sommier dans lequel seront inscrites les autorisations accordées par l'autorité locale, la députation permanente et par le Roi.

Il sera fait mention, dans ce registre, des conditions inhérentes à l'autorisation, et de la durée de celle-ci.

Les infractions commises dans l'exploitation de l'usine et les condamnations encourues seront également annotées dans le registre.

Art. 12. L'article 12 porte qu'une autorisation nouvelle sera nécessaire pour remettre en activité la fabrique qui aura été détruite ou mise momentanément hors d'usage par un accident résultant des travaux d'exploitation de l'établissement.

Lorsque l'usine, aura été frappée d'un sinistre, l'autorité locale fera proceder, sans desemparer, à une enquête sur les causes de l'accident. Le procès-verbal de cette enquête sera trasmis immédiatement à l'autorité qui a accordé la permission.

S'il en résulte que l'accident n'est pas dû aux travaux de l'établissement le propriétaire sera libre de continuer son exploitation. Dans le cas contraire, une nouvelle information de commodo et incommodo pourra être ordonnée, et quels que soient les résultats de celle-ci, une nouvelle autorisation sera nécessaire, et d'autres conditions que celles qui avaient d'abord été prescrites pourront être imposées, le cas échéant.

Art. 13. L'art. 13 stipule qu'une nouvelle autorisation sera éga-

lement nécessaire lorsque la fabrique n'aura pas été établie dans le délai proposé par l'intéressé, et admis par l'autorité appelée à statuer sur la demande, ou fixé par cette dernière.

On appréciera les motifs de cette disposition. Au moment où il est procédé à l'instruction de la demande, et où l'autorité prend une décision, l'érection de l'établissement peut n'offrir aucun inconvénient pour le voisinage, eu égard aux circonstances locales, mais il pourrait ne plus en être de même quelques mois après. Par exemple, un propriétaire, ignorant qu'une autorisation a été accordée pour un établissement incommode, pourrait faire élever des constructions nouvelles à proximité de l'emplacement de cet établissement, et éprouver, par la suite, un préjudice plus ou moins notable.

Il pourrait aussi arriver que la demande d'autorisation ne fût pas sérieuse, et cachât des vues intéressées de la part du demandeur, qui, après avoir obtenu la permission d'ériger sur un terrain un établissement de nature insalubre profiterait de cette circonstance pour amener les propriétaires des terrains adjacents à les lui céder à bas prix.

Le délai devra être fixé selon l'importance de l'établissement qu'il s'agit d'ériger, et d'après les circonstances qui pourraient empêcher l'impétrant de faire immédiatement usage de sa permission ; une prolongation de délai peut être accordée lorsqu'elle paraît justifiée.

Il sera utile d'insérer dans l'arrêté d'autorisation cette clause : la présente autorisation cessera d'avoir son effet dans le cas où il s'écoulerait un délai de..... avant que l'établissement ait été mis en activité.

L'Art. 13 porte également qu'un établissement qui aura chômé pendant deux années consécutives ne pourra être remis en activité qu'en vertu d'une autorisation nouvelle.

Cette mesure doit fixer l'attention des autorités locales. La suspension des travaux, lorsqu'elle est prolongée au delà de deux ans, peut faire penser qu'elle est définitive. Des personnes qui voudraient s'établir dans le voisinage sur la foi que l'établissement ne sera pas remis en activité pourraient se voir à l'improviste, incommodées par des gaz délétères ou par le bruit continuel de l'usine si les travaux reprenaient. Au surplus, si aucun changement essentiel n'est survenu dans la situation des lieux, l'autorité appelée à statuer sur la nouvelle demande ne de-

vra pas faire de difficultés pour confirmer sans autre formalité l'autorisation primitive.

Quand aucun délai n'a été fixé dans l'acte d'autorisation pour la mise en activité de l'établissement, il doit être implicitement admis que ce terme est de deux ans. Cette interprétation résulte du second paragraphe de l'art. 13.

Une nouvelle autorisation est également requise lorsqu'on veut introduire un changement notable dans la fabrication. On entend par changement notable, une modification dans le procédé de fabrication de nature à augmenter les effets pernicieux ou incommodes résultant des travaux de la fabrique. C'est là, du reste, une question d'appréciation suivant la nature du cas.

La même disposition est applicable aux établissements auxquels on voudrait apporter une extension assez marquée. En effet, tel établissement peut être autorisé par ce que, formé dans certaines limites, il ne semble devoir donner lieu à aucun inconvénient grave, pour les habitants du voisinage, mais il n'en serait peut-être plus de même s'il était érigé sur une échelle plus importante.

Il est donc essentiel que l'acte d'autorisation relate chaque fois que cela est possible, les limites approximatives dans les-quelles l'établissement pourra être exploité.

Art. 14. L'arrêté autorisant l'érection d'une usine doit être textuellement notifié à l'impétrant, et un exemplaire de cet arrêté doit être affiché sur la porte extérieure du local de l'établissement, pendant le délai fixé pour le recours contre les décisions portant autorisation.

Il sera, en outre, loisible aux intéressés de prendre communication de l'acte d'autorisation, dans les bureaux de l'administration communale, où il restera déposé.

Toute personne pourra s'en faire délivrer une copie en payant les frais.

Art. 15. L'article 15 consacre le droit de réclamation pour les établissements de première et de deuxième classe, soit que l'autorité appelée à statuer accorde, soit qu'elle refuse l'autorisation.

Cet appel est de deux degrés pour les établissements de troisième classe.

Les intéressés qui se croiraient lésés par une décision de l'administration communale peuvent en appeler à la députation permanente.

La décision de cette dernière infirmant ou confirmant la résolution de l'administration communale, est susceptible de recours au Roi.

L'appel est d'un degré pour les établissements de deuxième classe.

Les personnes qui se croiraient lésés par les décisions des députations permanentes, contenant autorisation ou refus d'autorisation pour l'érection de fabriques de deuxième classe, peuvent former leur recours auprès du Roi.

L'appel est d'un degré pour les établissements de première classe.

Le demandeur, dont la requête a été, rejetée, est admis à solliciter de nouveau l'autorisation, s'il modifie sa demande, ou s'il fait disparaître les motifs pour les-quels l'autorisation a été refusée.

Chaque autorité pourra aussi rapporter sa décision et instruire de nouveau l'affaire, si son arrêt a été rendu sur pièces fausses, sur des renseignements controuvés, ou s'il a été basé sur des appositions ou d'autres motifs d'empêchement qui viendraient à cesser.

L' arrêté royal du 31 janvier 1824 ne fixait aucun délai en déans lequel la réclamation contre une décision portant une autorisation devait être faite. Il s'en suivait que le recours restait ouvert indéfiniment. Une parcille latitude était de nature à porter, dans bien des circonstances, un grave préjudice aux personnes qui avaient établi leur fabrique en vertu d'une permission obtenue après l'accomplissement de toutes les formalités prescrites; en cas de suppression de l'établissement ou de changements prescrits par l'autorité supérieure dans la disposition des locaux et des appareils, elles se trouvaient exposées à avoir fait des dépenses en pure perte.

Le nouveau réglement remédie à cet inconvénient en fixant à un mois, à partir de la publication de la décision, le délai dans lequel le pourvoi doit être formé. Cette mesure est aussi conforme aux intérêts des voisins, en ce que l'autorité qui est appelée à annuler une décision, ne se trouvera pas arrêtée par la crainte de léser les intérêts de l'entrepreneur en prononçant la suppression de l'établissement, qui pourrait avoir été monté à grands frais.

Le pourvoi devra être immédiatement notifié par l'appelant à l'autorité qui a accordé la permission et à la personne qui l'a obtenue.

L'appel est suspensif de la décision contre laquelle il est dirigé jusqu'à ce que l'autorité supérieure ait statué, c'est-à-dire que l'impé-

trant ne pourra former son établissement avant que celle-ci ait rendu son arrêt.

L'entrepreneur qui croirait ne pas pourvoir se soumettre aux conditions auxquelles l'autorisation lui aurait été accordée par l'administration communale ou provinciale pourra réclamer au sujet de ces conditions, comme s'il s'agissait d'un refus pur et simple d'autorisation.

Ce qui vient d'être dit est applicable, pour les établissements de troisième classe, aux deux degrés d'appel.

Art. 16. Pour ne porter aucune atteinte à des droits acquis, l'art. 16 de l'arrêté du 12 novembre 1849 déclare formellement que les établissements désignés dans la liste annexée à cet arrêté, et qui, d'après les réglements prescrits et antérieurs, n'étaient pas soumis à l'autorisation, pourront continuer de subsister sans permission.

Cependant, comme d'un autre côté il fallait parer aux effets préjudiciables que certains de ces établissements peuvent causer, et, de plus introduire dans la législation toute l'uniformité possible, cet article porte que l'autorisation deviendra nécessaire dans les trois cas, suivants: 1.° si ces établissements chôment pendant deux années consécutives; 2.° s'ils subissent des changements de nature à modifier notablement les effets de l'exploitation sous le rapport de la salubrité publique ou intérieure, ou bien au préjudice des voisins; 3.° s'ils sont transférés dans un autre emplacement.

Dans l'un ou l'autre de ces cas: ils rentrent dans la catégorie des établissements à former, et ils ne peuvent être remis en activité, qu'en vertu d'une autorisation délivrée après l'accomplissement de toutes les formalités prescrites par le réglement pour les établissements nouveaux.

Relativement à ce qu'il faut, entendre par changement notable, je me réfère à ce qui a été dit plus haut.

Par exception pour les établissements appartenant à la première classe, existant antérieurement à la mise en vigueur de l'arrêté du 12 novembre 1849, et pour lesquels aucune autorisation préalable n'était nécessaire, le gouvernement s'est réservé le droit de prescrire en tout état de choses, des mesures propres à faire cesser où à diminuer les inconvénients auxquels ils peuvent donner lieu. A cette fin, les administrations communales devront signaler les établissements de première classe faisant partie de cette catégorie, qui présenteraient un caractère de danger ou d'insalubrité permanent et auquel il peut être remédié.

Art. 17. Les autorités locales étant naturellement chargées de la surveillance des établissements dangereux, insalubres ou incommodes, l'art. 17 de l'arrêté leur confère en cas de contravention aux dispositions des articles 1, 10, 12, 13 et 16, le droit de faire suspendre l'exploitation totale ou partielle de l'établissement, et d'apposer, au besoin, les scellés sur les ustensiles, si la défense n'était pas observée.

Toutefois, en ce qui concerne les établissements de première ou de deuxième classe, l'autorité locale, avant de faire suspendre les travaux, devra signaler d'urgence l'infraction à l'autorité compétente qui statuera sur l'objet de la contravention, et qui fera connaître à l'administration communale, sans délai, les dispositions à prendre.

La suspension des travaux d'un établissement est une mesure grave à laquelle il ne faut recourir qu'avec beaucoup de réserve. C'est un point délicat que je laisse aux soins des administrations communales. Elles apprécieront ce qu'il convient de faire pour réprimer les abus avant de prononcer l'interdiction des travaux.

Lorsqu'il s'agira de la transgression de certaines conditions imposées à l'usine, et reposant sur des bases scientifiques, les autorités compétentes feront sagement de recourir aux lumières d'experts avant de statuer.

Art. 18. L'article 18 dispose que toute contravention aux prescriptions de l'arrêté sera punie des peines comminées par la loi du 6 mars 1818 (Journal officiel n. XII). Ces peines consistent dans un emprisonnement de un à quatorze jours, et dans une amende de 10 à 100 florins; ces peines peuvent être prononcées isolement ou cumulativement.

Toute contravention aux dispositions du nouveau réglement et aux conditions imposées par l'acte d'autorisation doit être constatée par un agent de la police locale et le procès-verbal transmis par le bourgmestre au procureur du roi, pour faire appliquer les peines comminées précitées.

Art. 19. Lorsqu'une administration communale ou provinciale trouvera que des établissements, non compris dans la liste annexée au réglement du 12 novembre 1849, peuvent présenter un caractère de danger, d'insalubrité ou d'incommodité, soit pour les voisins, soit pour les ouvriers employés dans ces établissements, elle fera parvenir au gouvernement des propositions pour les ranger parmi les établissements

classés. Les propositions des députations permanentes des Conseils provinciaux me seront adressées directement par ces colléges; celles des administrations communales me seront transmises par l'entremise des gouverneurs.

Art. 20. L'arrêté du 12 novembre 1849, remplaçant le réglement du 31 janvier 1824, celui-ci doit être considéré comme étant annulé dans toutes ses dispositions, ainsi que l'arrêté royal du 18 septembre 1815, concernant les établissements de fabrication de poudre à tirer.

Les réglements pris sur la matière par les administrations communales ou provinciales sont et demeurent abrogées, le nouvel arrêté devant servir seul de règle pour l'avenir, sauf en ce qui concerne les lois et réglements d'administration générale qui régissent spécialement certaines catégories d'exploitations et d'usines, telles que les hauts fourneaux, les forges et martinets pour ouvrer le fer et le cuivre, les usines servant de patouillets et bocards, celles pour le traitement des substances salines et pyriteuses, les tourbières, les moulins et usines sur les cours d'eau et les machines à vapeur.

Rien n'est changé non plus aux dispositions relatives aux établissements à ériger dans la zone de servitudes réservée autour des forêts de l'Etat, dans la zone de servitudes réservée autour des places de guerre, ou dans le rayon réservé des douanes.

L'arrêté royal du 9 juillet 1845, concernant les briqueteries, continuera à recevoir son exécution.

Art. 21. Quant il s'agira de former un établissement tombant à la fois sous l'application de l'arrêté du 12 novembre 1849 et d'une ou de plusieurs dispositions dont parle l'article 20 de ce réglement, l'établissement ne pourra être légalement érigé qu'en vertu d'une autorisation délivrée par chaque autorité compétente, en conformité des divers réglements auxquels l'établissement se trouve soumis.

L'instruction spéciale doit précéder celle qu'il y a lieu de faire en conformité de l'arrêté du 12 novembre 1849.

Dans le cas où l'autorisation exigée par une des dispositions précitées aurait été refusée en dernier ressort, il deviendrait sans objet de donner une autre suite à l'affaire.

Art. 22. La juridiction administrative pour les établissements dangereux, insalubres ou incommodes, ne s'exerçant qu'au point de vue

du droit de police et de l'intérêt général, les permissions accordées ne peuvent préjudicier en rien aux actions judiciaires que des particuliers voudraient intenter en vertu des règles du droit privé.

Telles sont, M. le Gouverneur, les instructions que je crois devoir vous adresser pour l'exécution de l'arrêté royal du 12 novembre 1849. Si elles vous paraissent insuffisantes sur l'un ou l'autre point, vous voudrez bien me demander les éclaircissements que vous jugeriez utiles.

Il me paraît superflu d'insister sur l'importance des dispositions de ce réglement : elles intéressent toutes les communes du royaume et particulièrement les grands centres de population.

Dans l'examen des demandes en autorisation, les administrations communales auront soin toujours de se placer au point de vue de l'équité et de l'intérêt général, sans jamais se laisser guider par des considérations privées.

Tout en faisant une juste part aux exigences de la salubrité publique, elles auront égard d'ailleurs, à la protection et aux ménagements qui sont dus à l'industrie, et qui peuvent faire passer sur des inconvénients sans gravité et forcément attachés à l'exploitation de certaines usines.

Je vous prie, M. le Gouverneur, de m'accuser réception de la présente instruction, et de la faire insérer dans le mémorial administratif de votre province.

Le Ministre de l'Intérieur,
CH. ROGIER.

CHAPITRE XXI.

LES FABRIQUES DE PRODUITS CHIMIQUES DÉGAGENT DES ÉMANATIONS QUI SONT PLUS PARTICULIÈREMENT NUISIBLES PAR LA VICIATION DE L'AIR; EN L'ABSENCE DE MESURES CONVENABLES, ELLES CAUSENT UN DOMMAGE RÉEL À L'AGRICULTURE.

Les industries ont pris une telle extension dans nos provinces qu'on n'exagère pas lorsqu'on donne le nom de grande usine à la Belgique.

Ce sont surtout les fabriques de produits chimiques qui se font remarquer, depuis quelques années, par leur augmentation, leur grand

développement et leur importance. Mais ce sont aussi ces établissements qui à juste titre, inspirent de légitimes inquiétudes aux familles qui habitent dans leur voisinage, ainsi, qu'aux cultivateurs dont l'exploitation agricole, se trouve peu éloignée de ces fabriques. Les émanations qu'elles répandent dans l'air, ne sont pas seulement incommodes, mais elles sont insalubres et même dangereuses.

Toutefois, et nous, croyons l'avoir déjà dit, si nous constatons ici un grave inconvénient, un mal incontestable crée par un plus grand nombre de besoins, de besoins nouveaux, dont les exigences augmentent de jour en jour nous devons reconnaître aussi que les arts et les sciences veillent sans cesse pour y remédier. Puis par une heureuse coïncidence, nous voyons augmenter le dévouement et le zèle des savants en raison même des dangers; partout ils indiquent les remèdes les plus propres à en combattre sinon à en diminuer les suites pernicieuses. Aussi, constatons nous avec bonheur que les gouvernements actuels apprécient les efforts intelligents des hommes de science, qu'ils acceptent avec gratitude leurs bienveillants conseils, ainsi que les nouveaux procédés, pour en prescrire l'application dans les établissements industriels. C'est une conduite sage, prévoyante, et qui nous fait espérer qu'on verra diminuer sinon disparaître avec le temps, des causes d'insalubrité qui ne sont pas sans provoquer le développement de meurtrières épidémies.

Les documents administratifs que nous faisons suivre prouvent évidemment, qu'à l'époque où ils virent le jour, on était résolu à marcher franchement dans la voie des progrés utiles.

FABRIQUES DE PRODUITS CHIMIQUES.

Bruxelles, le 25 février 1856.

RAPPORT AU ROI

SIRE,

La fabrication des produits chimiques a soulevé dans ces derniers temps de vives et de nombreuses réclamations dans certaines localités où cette industrie s'exerce sur une grande échelle.

Les fabriques d'acide sulfurique et de sels de soude, établies dans la vallée de la Sambre, ont été particulièrement l'objet de plaintes des habitants et des propriétaires voisins.

On a attribué aux émanations que ces fabriquent dégagent dans l'atmosphère, une influence nuisible sur la culture et sur la salubrité publique, dans un rayon plus ou moins étendu.

Le gouvernement s'est ému à juste titre de ces plaintes. Il s'est fait un devoir d'en constater le fondement et d'aviser aux mesures que pourraient être utilement adoptées pour y faire droit.

C'est dans ce but qu'un arrêté ministériel, en date du 30 août 1854 a institué une commission d'enquête, chargée spécialement d'éclairer l'autorité sur les questions que la fabrication des produits chimiques soulève au point de vue de l'agriculture et de l'hygiène publique.

Cette commission, composée d'hommes versés dans les questions de chimie industrielle, de botanique et d'agronomie, a terminé ses travaux le 17 janvier dernier.

Les investigations devaient avoir un double but: non-seulement la commission avait à examiner l'état intérieur des fabriques, et à rechercher les perfectionnements à introduire dans les procédés de fabrication; elle avait de plus, à explorer les environs de ces mêmes fabriques, pour apprécier, la réalité et l'importance des dommages causés par les émanations acides.

La première partie de cette tâche a été accomplie par M.M. les membres chimistes de la commission; la seconde par M.M. les membres naturalistes et agronomes. La commission a rendu compte au gouvernement, dans un rapport remarquable, du résultat de ses investigations et de ses études.

Ce rapport, divisé en deux parties; comprenant, la première un exposé des faits observés sur la végétation dans les environs des fabriques, et la seconde, tout ce qui se rattache à la fabrication des produits chimiques, présente le développement des conclusions suivantes, qui ont été adoptées par la commission à l'unanimité de ses membres.

A. — Des émanations des fabriques de produits chimiques et de leur influence sur la végétation.

1. Il s'échappe des fabriques de produits chimiques des émanations acides qui nuisent à la végétation d'un certain nombre de plantes.

2. Toutefois ces effets se produisent d'une manière très inégale pour les diverses espèces de plantes ligneuses ou herbacées, cultivées ou spontanées de telle façon que certaines espèces paraissent résister très bien à l'influence nuisible des gaz acides, tandis que d'autres sont altérées par ceux-ci, mais à des degrés bien différents.

3. De ces derniers végétaux, les uns cessent déjà, à une faible distance des usines, de manifester aucun signe d'altération, tandis que les autres continuent à se montrer altérées jusqu'à une distance plus ou moins grande, mais toujours limitée.

4. Le rayon dans lequel s'exerce l'influence nuisible des gaz acides, dépendant de plusieurs circonstances essentiellement variables, ne saurait être fixé d'une manière absolue, mais, dans chaque cas donné, il peut être déterminé pratiquement en observant jusqu'à quelle distance les végétaux qui, comme les charmilles, sont très attaquables par les émanations des fabriques, cessent d'offrir aucune des altérations spéciales qui doivent être attribuées à l'action de ces émanations.

5. Déterminé par ce procédé, le rayon d'influence nuisible a différé beaucoup, non-seulement pour les différents établissements, mais encore dans les diverses directions autour du même établissement, puisque c'était constamment dans la direction des vents dominants, que ce rayon s'étendait le plus loin, tandis que, dans la direction des vents les moins fréquents, il était beaucoup moins grand et toujours peu considérable.

6. Dans la direction des vents dominants, et d'après les faits qui ont pu être observés d'une manière précise, le rayon d'influence nuisible n'a pas paru s'étendre au delà de 2,000 mètres, au maximum, ni de 600 mètres, au minimum.

B. — Fabrication de l'acide sulfurique.

1. Les fours à dalles doivent être proscrits.

2. Les fours à grille actuellement existants doivent être remplacés par des fours dont la grille aurait au maximum 1 mètre 50 centimètres de longueur sur un mètre de largeur.

3. Les fabricants doivent faire fonctionner les appareils de telle sorte que les gaz sortant des chambres ne renferment au maximum que 8 p. c. d'oxygène, et ils sont tenus d'absorber par de l'acide sulfurique concentré les vapeurs nitreuses (acide hyponitrique) que ces gaz doivent toujours contenir.

C. — Fabrication du sulfate de soude.

1. Il y a lieu d'interdire tous les fours à sulfate dans lesquels les vapeurs acides se mêlent aux produits du foyer.

2. Les fours qu'adopteront les industriels doivent être construits avec soin, être toujours maintenus en bon état et munis de portes de travail qui ne laissent pénétrer l'air dans l'intérieur que pendant le temps strictement nécessaire pour opérer le chargement, le déchargement et l'agitation des matières.

3. Les appareils de condensation doivent être construits de manière à condenser les vapeurs, et à fonctionner indépendamment du concours de l'ouvrier; être maintenus en bon état, et être alimentés constamment par une quantité d'eau suffisante et s'écoulant régulièrement.

A cet effet, les appareils de condensation doivent être munis d'un compteur hydraulique, approuvé par le gouvernement, et dont la clef sera confiée aux employés des accises, afin de s'assurer que la quantité d'eau reconnue nécessaire a été fournie à l'appareil de condensation dans un temps voulu.

4. Il est interdit d'accumuler en tas considérable les mares de soudes; on doit les étendre sur le sol en couches minces, ou enformer de petits tas qui ne peuvent excéder un mètre cube. Il n'est permis de les rassembler en tas plus considérables qu'après que ces mares de soude sont complétement décomposés.

5. On ne doit plus tolérer que les appareils de condensation soient mis en rapport avec les grandes cheminées.

6. Une surveillance incessante serait confiée aux employés des douanes et accises qui sont en permanence dans les fabriques de produits chimiques.

Un contrôle périodique serait exercé par des personnes compétentes.

Les employés des accises recevraient des instructions destinées à simplifier et à faciliter leur mission.

Ils tiendraient, entre autres, un registre indiquant, après vérification, les quantités d'acide muriatique recueillies par chaque four, en vingt-quatre heures, et le degré de cet acide.

7. Une sanction pénale garantirait la stricté observation des prescriptions imposées par le gouvernement.

*

Ces conclusions établissent, d'une part, que les fabriques, dans les conditions où elles fonctionnent actuellement, nuisent à certains végétaux, dans un rayon plus ou moins étendu; d'autre part, qu'il peut être obvié à cet inconvénient au moyen de certaines améliorations à introduire dans les procédés de fabrication et de condensation.

Mais l'enquête ordonnée par le gouvernement n'a pas été circonscrite aux explorations de cette commission spéciale. J'ai jugé utile, en outre, de recourir aux lumières d'un membre de l'Académie des sciences, dont les avis sur les questions de chimie industrielle ont aussi une incontestable autorité.

M. le professeur Stas a bien voulu à ma demande, utiliser son séjour en France, où l'avaient appelé ses fonctions de membre du jury de l'exposition universelle, pour visiter quelques unes des fabriques de produits chimiques les plus importantes de ce pays, et recueillir des indications précises sur les procédés de fabrication et de condensation mis en usage dans ces établissements.

Son rapport démontre, ainsi que celui de la commission d'enquête, que la fabrication des produits chimiques peut s'exercer sur une grande échelle, sans qu'il en résulte des effets nuisibles, soit pour la culture, soit pour la salubrité publique.

Seulement ses conclusions diffèrent de celles de la commission, quant au choix des moyens par lesquels ce résultat peut être obtenu.

Mais on peut se convaincre, par la lecture attentive des deux rapports que selon les conditions et les circonstances dans lesquelles les établissements se trouvent, il est impossible d'arriver au même but par des moyens variés.

Quoi qu'il en soit, le résultat de l'enquête qui a eu lieu dans la province de Namur, les observations recueillies et les faits constatés en France, établissent à l'évidence, qu'il dépend des propriétaires ou directeurs des fabriques de produits chimiques de faire cesser les inconvénients qu'entraîne l'exploitation de leur industrie.

Le gouvernement peut donc, sans compromettre l'intérêt général, tolérer l'existence des fabriques dont il s'agit dans les localités où elles se trouvent établies.

Mais il a le droit et le devoir d'en subordonner l'exploitation à des conditions qui garantissent la propriété et la salubrité publique des dangers auxquels peuvent donner lieu les opérations qui s'y prati-

quent. Ce droit, et le devoir qui en découle pour le pouvoir exécutif, ne m'ont pas paru contestables. Néanmoins, vu la gravité des intérêts qui sont engagés dans la question, je crois utile de reproduire ici quelques unes des considérations sur lesquelles le conseil supérieur d'hygiène publique, présidé par l'honorable M. Liedts, Ministre d'Etat, gouverneur du Brabant, s'est fondé pour soutenir la parfaite compétence du gouvernement en ces matières d'intérêt général.

« Les fabriques auxquelles le gouvernement se propose d'imposer des conditions nouvelles d'exploitation, se divisent en trois catégories.

« La première comprend celles qui ont été érigées à une époque déjà loin de nous, où aucune autorisation n'était requise par la législation existante; la deuxième comprend celles qui se sont élevées plus tard, et qui ont été autorisées purement et simplement, sans que l'autorité administrative leur ait imposé aucune condition d'exploitation, ni de condensation; la troisième enfin embrasse toutes les fabriques qui n'ont été autorisées que moyennant certaines conditions.

« Il n'a jamais paru douteux à personne que le gouvernement, que a pour mission de veiller à la sécurité et à la salubrité publiques, est en droit de prescrire aux anciens établissements, érigés à une époque où aucune autorisation préalable n'était requise, toutes les mesures propres à faire cesser les inconvénients qui en résultéraient pour la salubrité publique ou pour le voisinage.

« L'article 8 de l'arrêté royal du 31 janvier 1824 et l'article 16 de l'arrêté du 12 novembre 1849, consacrent ce droit en termes exprès. (Voir aussi l'article 78 de la loi du 21 avril 1810) — Le décret du 15 octobre 1810, art. 12, allait même plus loin et permettait au Conseil d'Etat de supprimer, sans indemnité pour le propriétaire, les établissements de première classe en cas de graves accidents pour la salubrité publique, la culture ou l'intérêt général.

« Voilà pour ce qui concerne les établissements insalubres érigés sous l'empire d'une législation qui n'exigeait aucune autorisation.

Quant à ceux qui se sont élevés postérieurement et qui ont obtenu une autorisation définitive, soit pure et simple, soit sous certaines conditions, l'autorité peut-elle encore aujourd'hui, sur la plainte des voisins qui en éprouvent un préjudice, imposer au fabricant de nouvelles précautions pour obvier aux inconvénients?

« M. Tielemans, qui pose cette question dans son répertoire de

l'administration, Tome VII, page 224, la résout affirmativement, et il cite à l'appui de son opinion l'art. 8 de l'arrêté royal du 31 janvier 1824, qui semble, en effet, applicable à tous les établissements insalubres, autorisés ou non autorisés. Mais cet article ne se trouve pas reproduit dans l'arrêté du 12 novembre 1849, il faut donc rechercher si, d'après les principes sur la matière, le pouvoir exécutif peut faire revivre cet article 8 par un nouvel arrêté royal.

« Ce droit de l'autorité ne nous paraît pas contestable. D'après le décret du 17 mars 1791, art. 7, qui a force de loi, et qu'aucune loi postérieure n'a modifié, tout citoyen peut exercer telle profession qu'il trouvera bon, en se conformant aux réglements de police qui sont ou qui pourront être faits. Que ces réglements de police intéressent la sécurité ou la salubrité publiques, du moment qu'ils embrassent la généralité des citoyens, c'est au pouvoir exécutif à les décréter. En portant ces réglements, l'autorité ne restreint pas la liberté d'user de sa propriété, car la liberté ne consiste pas à faire de sa propriété un usage qui dégrade celle de son voisin et qui nuise à la sécurité ou à la salubrité publique et de celle du voisinage; la liberté ainsi entendue serait une servitude exercée sur les propriétés voisines, et une servitude intolérable.

« Si l'autorité publique a le droit de porter ces réglements, il n'est pas moins évident qu'elle ne saurait aliéner ce droit en faveur d'un particulier. C'est cependant ce qu'on est obligé d'admettre quand on soutient que le pouvoir exécutif dès qu'il a autorisé un établissement, abdique par cette autorisation le pouvoir de le comprendre dans les réglements de police, que son devoir lui commande de porter. Pour colorer cette hérésie, il faut supposer que l'autorité puisse prendre l'engagement de ne plus protéger la santé publique et l'intérêt collectif des citoyens; il faut supposer qu'un particulier puisse avoir un droit acquis de nuire à la salubrité publique, de repandre la mort et le deuil dans le voisinage.

« Un semblable droit ne peut jamais s'acquérir, quelque longue qu'ait été la tolérance de l'autorité publique. Lorsque l'administration donne l'autorisation d'ériger une fabrique, elle n'accorde pas un droit; ce droit dérive de la liberté d'user de sa propriété: l'autorisation n'est autre chose, comme on l'a jugée plusieurs fois, qu'une déclaration de non prohibition, et cette non prohibition est fondée, non pas sur la cer-

titude que l'usine ne sera pas nuisible aux intérêts collectifs des voisins, mais sous la présomption d'innocuité. Dès que cette présomption est détruite par le fait le devoir du gouvernement de protéger la santé publique reprend toute sa force; il serait blâmable s'il négligeait de le remplir, et il ne peut le remplir qu'en stipulant de nouvelles précautions que la science ou l'expérience a fait découvrir.

« Ceux qui dénient ce droit au gouvernement pour toutes les industries autorisées par arrêté royal, devraient, pour être conséquents, lui contester le même droit pour toutes les usines érigées avant que la législation prescrivit une autorisation quelconque; en effet, si jamais on pouvait avoir un droit acquis contre de nouvelles mesures de police, c'est lorsqu'une usine a été élevée sous une législation qui supposait toujours et dans tous les cas l'innocuité de ces usines, et qui par ce motif ne réclamait aucune condition, aucune précaution préalable, et cependant en France pas plus qu'en Belgique, on n'a jamais contesté à l'autorité administrative le droit de prescrire à ces fabriques érigées par nos ancêtres toutes les mesures propres à faire cesser les inconvénients que l'expérience a fait découvrir. (Art. 7 de l'arrêté de 1849).

« C'est en vain qu'on opposerait la possibilité d'abuser du droit que nous revendiquons pour l'autorité, car quel est le droit dont l'abus ne soit pas possible?

« Si après tout ce que nous venons de dire, il pouvait s'élever encore quelque doute dans l'esprit de personne, rien ne serait plus aisé que de le dissiper ; il suffirait de faire précéder l'arrêté dont le projet nous est soumis, par un arrêté de principes qui comblerait la lacune que présente l'arrêté de 1849, et qui ferait revivre les articles 12 du décret du 15 octobre 1810 et 8 de l'arrêté du Roi Guillaume du 31 janvier 1824.

« Si le gouvernement a pu, en 1849, ne pas reproduire ces articles, parce qu'il a cru, sans doute, qu'ils ne faisaient qu'énoncer un principe découlant de la nature des choses, et qu'on put voir dans ce silence une abrogation de ce principe, on reconnaîtra, du moins, que le pouvoir exécutif peut le faire revivre de la même manière qu'il l'a rapporté. Cet arrêté serait ainsi un complément de l'arrêté de principes de 1849, et l'arrêté relatif aux usines de produits chimiques en serait une application.

Le pouvoir exécutif n'a certes pas moins de droits en 1836 qu'il n'en avait en cette matière en 1810, en 1824 et en 1849.

« Toutefois, nous le répétons, cette précaution nous paraît superflue.»

Le gouvernement se rallie sans réserve à cette opinion.

Il ne met pas en doute son droit de prescrire des conditions préservatrices nouvelles aux établissements industriels, sous quelque régime qu'ils aient été érigés, et qui nuisent à la salubrité publique, à la culture, à l'intérêt général.

Il ne peut donc pas hésiter à prendre à l'égard des fabriques de produits chimiques, les mesures dont la nécessité a été reconnue.

Mais est-il indispensable, est-il même utile que le gouvernement prescrive aux propriétaires ou directeurs de ces fabriques l'emploi de moyens déterminés et uniformes pour prévenir le dégagement des gaz nuisibles dans l'atmosphère?

Une semblable prescription, outre qu'elle pourrait manquer son but et engager ainsi la responsabilité de l'autorité de qui elle émane, serait aussi de nature à léser les intérêts des propriétaires d'usines et à entraver le progrès industriel.

Je suis donc d'avis que le gouvernement ne doit pas y recourir. Puisque le seul résultat que l'autorité doit avoir en vue, celui de faire disparaître tout danger, tout inconvénient pour le voisinage, peut être obtenu par des moyens variés, il convient de laisser aux industriels le choix de l'un ou de l'autre de ces moyens à leur convenance. Tout ce que le gouvernement doit exiger, c'est que les fabriques cessent de répandre dans leur voisinage des émanations nuisibles, et que ce but soit atteint sans que la salubrité intérieure des usines en souffre.

Le projet d'arrêté ci-joint, que j'ai l'honneur de soumettre à la sanction de Votre Majesté, est conçu dans ces vues.

Il impose aux propriétaires ou directeurs des fabriques de produits chimiques, sous peine de suspension des travaux de leurs usines, l'obligation de prendre, dans un délai de deux mois, des mesures propres à empêcher que leurs opérations ne puissent nuire à la salubrité publique, à la culture, ou à l'intérêt général.

Il a été démontré, Sire, que l'adoption de ces mesures, outre qu'elle tend à donner une légitime satisfaction à des intérêts respectables, aurait pour effet d'augmenter dans une proportion sensible la production industrielle.

Il n'est donc pas à craindre que les prescriptions de l'autorité entravent la prospérité de l'industrie. L'intérêt public et l'intérêt du fabricant se rencontrent, au contraire, pour en préconiser l'exécution.

D'un autre côté, les moyens d'atteindre le but auquel tendent ces prescriptions sont suffisamment connus de ceux qui sont chargés de les appliquer, pour que l'autorité soit fondée à ne pas admettre qu'on en puisse différer la mise en pratique, sous prétexte d'ignorance.

Rien ne saurait, dans cet état de choses, justifier la continuation des abus qui ont été signalés. Aussi le gouvernement est-il résolu, Sire, de veiller activement à la stricte observation des dispositions de l'arrêté que j'ai l'honneur de soumettre à la sanction de Votre Majesté.

Le Ministre de l'Intérieur,
G. De Decker.

LÉOPOLD, ROI DES BELGES.

A tous présents et à venir, Salut.

Vu le rapport de la commission d'enquête, instituée par Notre Ministre de l'Intérieur, pour l'examen des questions que soulève la fabrication des produits chimiques, au point de vue de l'agriculture et de l'hygiène.

Attendu qu'il résulte de ce rapport d'une part, que les émanations des fabriques de produits chimiques peuvent nuire à certains végétaux dans un rayon plus ou moins étendu, d'autre part, que la science indique des moyens pratiques de prévenir cet inconvénient;

Vu le mémoire présenté à Notre Ministre de l'Intérieur au sujet des procédés qui sont en usage dans certaines usines, en France pour empêcher le dégagement dans l'atmosphère des gaz nuisibles provenant de la fabrication de l'acide sulfurique et du sulfate de soude;

Considérant que les observations consignées et les faits constatés dans ce mémoire, concordent avec les conclusions de la commission d'enquête pour établir qu'il dépend des fabricants de produits chimiques de faire cesser les inconvénients qu'entraîne l'exploitation de leur industrie;

Considérant qu'en cet état de choses, il est du devoir du gouver-

nement de prescrire l'adoption et de veiller à la stricte exécution des mesures propres à atteindre ce résultat;

Vu l'arti le 7 du décret du 17 mars 1791, l'article 544 du code civil et l'article 29 de la Constitution;

Vu notre arrêté du 12 novembre 1849, relatif à la police des établissements dangereux et insalubres ou incommodes, et notamment son article 17, ainsi conçu : « Dans tous les cas où il y aura contravention aux dispositions des articles....., les administrations locales pourront faire suspendre les travaux de la fabrique ou de l'usine; au besoin, elles feront fermer l'établissement et apposer les scellés sur les ustensiles.

« Si la contravention concernait un établissement de première ou de deuxième classe, l'administration communale avant de faire suspendre par mesure provisoire les travaux, en référerait immédiatement à l'autorité compétente qui statuerait sans délai; »

Sur le rapport de Notre Ministre de l'Intérieur,

Nous avons arrêté et arrêtons:

Art. 1.er Les propriétaires ou directeurs de fabriques de produits chimiques (acide sulfurique, sulfate de soude, soude artificielle,) sont tenus de prendre, dans un délai de deux mois, à dater de la publication du présent arrêté, toutes les mesures propres à empêcher que l'exploitation de leurs usines ne puisse être nuisible à la salubrité publique ou intérieure, à la culture ou à l'intérêt général.

A l'expiration de ce délai, l'efficacité des résultats obtenus sera constatée par des agents désignés à cet effet par Notre Ministre de l'Intérieur.

Art. 2. En cas de refus de satisfaire à ces prescriptions ou d'inefficacité des mesures prises par les dits propriétaires ou directeurs, il en sera dressé procès-verbal par ces agents.

Une double de ce procès-verbal sera adressé à l'autorité locale, qui se conformera à l'article 17 de l'arrêté royal du 12 novembre 1849.

Art. 3. Notre Ministre de l'Intérieur est chargé de l'exécution du présent arrêté.

Donné à Lacken, le 25 février 1856.

LÉOPOLD.

Par le Roi:
Le Ministre de l'Intérieur,
P. De Decker.

L'honorable M. De Decker, qui n'a pas été sans s'intéresser à tout ce qui concerne l'hygiène, et qui, de même que son prédécesseur, a pris des mesures très utiles à la salubrité publique, se hâta de communiquer l'arrêté précité aux gouverneurs des provinces. Il leur adressa, à cet effet, la circulaire qui suit.

POLICE DES ÉTABLISSEMENTS DANGEREUX, INCOMMODES OU INSALUBRES.
FABRIQUES DE PRODUITS CHIMIQUES.

CIRCULAIRE AUX GOUVERNEURS.

M. LE GOUVERNEUR,

J'ai l'honneur de vous adresser une expédition d'une arrêté royal en date du 25 de ce mois, concernant les fabriques de produits chimiques (acide sulfurique, sulfate de soude, soude artificielle).

Cet arrêté impose aux propriétaires ou directeurs des dites fabriques l'obligation de prendre, dans un délai de deux mois, toutes les mesures propres à empêcher que l'exploitation de leurs usines ne puisse être nuisible à la salubrité publique ou intérieure, à la culture ou à l'intérêt général.

Les considérations développées dans le rapport au Roi, qui le précède, indiquent les motifs et la portée des dispositions qui en sont l'objet.

L'autorité doit veiller activement, M. le gouverneur, à ce que ces dispositions atteignent leur but.

En les communiquant aux intéressés, vous voudrez bien inviter ceux ci à vous faire connaître, dans un délai limité, les appareils et les procédés qu'ils se proposent d'employer pour améliorer leurs opérations. Il importe que des indications, précises soient données à cet égard à l'administration, afin qu'elle puisse faire surveiller, par ses agents, l'exécution de l'arrêté royal du 25 février, en attendant que le moment soit venu de faire constater l'efficacité des résultats obtenus.

Vous recevrez successivement communication des rapports relatifs à l'enquête qui a lieu dans la province de Namur et aux observations qui ont été recueillies, en France, concernant la fabrication des produits chimiques.

Le Ministre de l'Intérieur,
P. De Decker.

Bruxelles, le 27 février 1856.

*

Les documents qui précèdent viennent confirmer l'opinion que nous avons émise plus avant concernant la nocuité des émanations que dégagent les fabriques de produits chimiques. Ces documents prouvent de plus que le gouvernement a reconnu un caractère suffisamment nuisible aux gaz délétères des mêmes fabriques, pour prescrire l'emploi des mesures les plus propres à en empêcher les graves inconvénients. Nous applaudissons à cette haute sollicitude gouvernamentale, et nous reconnaissons volontiers que, si dans une certaine mesure, l'autorité doit éloigner les formalités trop compliquées et inutiles, les mesures vexatoires, qu'il se présente cependant des circonstances dans lesquelles elle ne peut éviter de recourir à des prescriptions minutieuses que justifie la gravité du mal que le gouvernement a la mission de combattre, en vue de sauvegarder la santé des populations.

D'un autre côté, nous ne pouvons nous étonner que les prescriptions légales rencontrent assez souvent un refus formel de s'y conformer de la part des fabricants. Parmi les mesures qu'ils doivent exécuter, il s'en trouve qui les expose à des frais considérables, et il arrive qu'ils restent longtemps en contestation avec l'administration avant de faire exécuter, dans leurs usines, les moyens dont le gouvernement, d'accord avec les indications scientifiques, juge l'application nécessaire dans l'intérêt général, dans celui des industriels eux-mêmes.

Il nous serait facile de citer plusieurs exemples à l'appui de ce que nous venons de dire. Cependant, pour faire ressortir la haute utilité des prescriptions légales, d'un côté, pour montrer d'autre part, que l'intérêt de la salubrité publique réclame parfois de grands sacrifices de la part des fabricants qui érigent et exploitent une usine, il ne sera pas sans intérêt de prendre connaissance des faits qui suivent.

Par son arrêté du 24 septembre 1852, la députation permanente du conseil provincial d'Anvers autorisa M. Dutalis à ériger une fabrique de fécule de pommes de terre au hameau d'Hanswyk, à Malines, contre le canal de Louvain, et d'y établir une machine à vapeur de la force de six chevaux, à certaines conditions:

1. d'élever la cheminée à une hauteur de 18 à 20 mètres;
2. de prendre des précautions contre les dangers d'incendie;
3. de décharger les eaux, c'est-à-dire les eaux à décharger, par

le ruisseau le Bautersem, mais de manière qu'elles ne puissent être chargées d'aucune matière de nature à occasionner l'envasement de ce ruisseau.

4. de se conformer à toutes les prescriptions ultérieures de l' administration communale.

Un arrêté du 1.er août émanant de la même autorité, impose:

1. d'approfondir le lit du Bautersem, sur un développement de 200 mètres le long du chemin qui le cotoie;

2. de le curer partout ailleurs à vif fond, conformément aux prescriptions du règlement du 27 juillet 1843;

3. de construire un barrage de 0,50 de hauteur dans le fossé qui reçoit les eaux de lavage, au point, où ce fossé se jette dans le Bautersem, afin que les eaux ne s'écoulent, en se déversant, au-dessus du barrage, qu'après avoir déposé les terres, sables autres substances qu'elles tiennent en suspension. Toutefois ces eaux ne peuvent jamais être conservées pendant plus de vingt-quatre heures.

4. de curer à vif fond le fossé mentionné au précédent §;

5. de conserver constamment ouverte la prise d'eau pendant la durée de la saison de travail, en ayant soin de laisser écouler dans le Bautersem toute l'eau non nécessaire à l'alimentation de la fabrique, à moins d'un ordre contraire et par écrit de l'administration communale.

6. de prévenir cette administration, quelques jours avant le chômage annuel, afin que le curage parfait du Bautersem puisse être ordonné et exécuté sans retard;

7. les fossés de l'usine doivent être curés à vif fond, puis remplis d'eau dans les quinze jours qui suivront la fin de la fabrication: tout dépôt de résidu ou autre doit être enlevé, et les bacs doivent être vidés de toute matière, de manière à ce qu'ils ne contiennent plus que l'eau de filtration qui s'y introduit;

8. le sieur Dutalis doit prévenir l'administration du jour de la reprise des travaux;

9. défense de se livrer à la fabrication d'amidon ou de toute autre matière;

10. le concessionnaire est obligé de faire construire, à ses frais, un puits pour chacune des fermes établies le long du Bautersem et qui doivent faire usage de l'eau du ruisseau.

L'arrêté qui précède est intervenu à la suite des vives réclamations des voisins. La députation permanente ayant jugé nécessaires des mesures ultérieures, afin de concilier les intérêts des tiers avec ceux de l'industrie, a, par son arrêté du 23 octobre 1857, ordonné comme suit:

1. L'écoulement des eaux provenant de l'usine, devra se faire par un nouveau fossé à creuser sur la propriété Dutalis.

2. Dans ce fossé on devra élever trois barrages, pour empêcher les matières solides d'envaser le Bautersem: il devra, en outre, être curé autant de fois qu'il sera jugé utile ou nécessaire.

3. Ces travaux devront être exécutés, endéans le mois de l'arrêté et tout autre écoulement supprimé.

M. Dutalis se croyant lésé dans les intérêts par les prescriptions que lui imposèrent successivement les arrêtés du 1.er août 1856 et 23 octobre 1857, interjeta, appel contre ces dispositions, et voici le résultat que le propriétaire de l'usine, érigé à Malines, obtint de son recours au Roi.

Par arrêté royal du 1.er février 1859, les arrêtés précités de la députation permanente furent réformés en ce qui concerne les conditions nouvelles auxquelles la députation avait subordonné le maintien en activite de la fabrique. M. Dutalis est autorisé à continuer son exploitation aux conditions de l'arrêté de 1852 moyennant l'observation des mesures de précaution suivantes:

1. L'écoulement des eaux de l'usine devra se faire par un conduit souterrain à placer dans la propriété Dutalis.

2. Ce conduit sera placé de manière à recevoir toutes les eaux de l'usine indistinctement, et on ne peut les laisser écouler dans le Bautersem qu'au delà d'un chemin de décharge.

3. L'exécution de ce conduit devra être terminée dans le délai d'un mois, et tout autre écoulement pour les eaux de l'usine supprimé.

4. L'administration communale de Malines est autorisée à faire curer le Bautersem toutes les fois qu'elle le jugera utile, et ce aux frais de l'impétrant.

5. Dans les quinze jours qui suivront la fin de la fabrication de la fécule, les fossés de l'usine devront être curés à vif fond, puis remplis d'eau: la vase devra être utilisér ou immédiatement transportée.

Les bacs à fécule grise, les reservoirs à pulpe doivent être vidés de toute matière, de sorte qu'ils ne contiennent plus que l'eau de filtration qui s'y introduit.

6. Les produits de la fabrication doivent être conservés dans des locaux disposés de manière à ne laisser échapper aucune émanation incommode.

7. En outre l'impétrant devra

1. Approfondir le lit du Bautersem sur un développement de 200 mètres le long du chemin qui le cotoie.

2. Curer partout ailleurs, à vif fond, conformément aux prescriptions du règlement du 27 juillet 1843.

3. Curer à vif fond le canal qui reçoit les eaux de lavage au point où le canal se jette dans le Bautersem.

4. Conserver constamment ouverte la prise d'eau pendant la durée de la saison de travail, en ayant soin de laisser écouler dans le Bautersem toute l'eau non nécessaire à l'alimentation de la fabrique, à moins d'ordre contraire par écrit de l'administration communale de Malines.

5. Le curage parfait du Bautersem devra être exécuté par l'impétrant, après qu'il en aura donné avis préalable à l'administration communale de Malines, huit jours au moins avant ce curage, qui devra commencer dans la huitaine immédiatement après la suppression ordinaire des travaux de l'usine.

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

8. Il est sévèrement défendu à l'impétrant de se livrer dans son usine à la fabrication de l'amidon ou de toute autre matière non autorisée.

9. L'impétrant fera construire à ses frais un puits pour chacune des fermes établies le long du Bautersem, et qui doivent faire usage de l'eau de ce ruisseau.

A l'époque à laquelle ces faits se rapportent, M. Dutalis était propriétaire d'une autre féculerie érigée à Munterdam, commune située dans la province de Groningue (Néerlande Septentrionale). L'autorité supérieure de cette province chargea, dans le courant du mois d'août 1861 le savant médecin hygiéniste Ali-Cohen, de Groningue, de visiter la susdite

fabrique et de faire son rapport à la députation permanente des Etats-Provinciaux.

Cependant, voulant utiliser les produits inférieurs de sa féculerie, M. Dutalis s'adressa à la députation permanente du Conseil provincial d'Anvers, à l'effet d'obtenir l'autorisation de les convertir en glucose. Un arrêté du 29 juillet 1859, émanée de la susdite députation, nous montre que cette autorisation n'est pas accordée à notre courageux industriel qui prit de nouveau son recours auprès du Roi. Sa majesté réforma la décision de la députation permanente et accorda l'autorisation par Son arrêté du 22 novembre suivant.

Un autre arrêté royal, en date du 29 septembre 1860, accorde au même fabricant l'autorisation d'établir un four à revivifier le noir animal dans sa féculerie, et ce aux conditions suivantes.

1. De construire le four en matériaux incombustibles, et éloigné au moins de 10 mètres de la propriété voisine.

2. Le local où se trouvera le four doit avoir une hauteur minimum de 3 m. 50, à partir du sol jusqu'à l'égoût du comble.

3. Pour éviter tout danger d'incendie et des odeurs dans le voisinage, le comble devra être plafonné de manière qu'il n'y ait aucun bois apparent, et l'atelier, dont le sol doit être pavé en briques, carreaux ou pierre, ne pourra contenir ni combustibles, ni matières inflammables.

4. Pendant la calcination du noir, le four doit rester fermé, et avoir une communication suffisante avec la grande cheminée de l'usine, de manière à dégager par celle-ci les odeurs et les gaz qui pourraient se produire.

5. Afin d'établir un courant d'air suffisant dans le bâtiment où se trouvera le fourneau, on pratiquera en bas des murs quelques ouvertures ou ventilateurs de 0m. 15 sur 0 m. 15.

6. Toutes les manipulations telles que celles qui ont pour objet de sécher le noir avant d'en opérer la revivification ou de le laver, ne pourront avoir lieu lors des locaux de l'usine.

8. Il est interdit de mêler du sang de boeuf ou d'autres animaux au charbon animal destiné à la clarification.

Ces renseignements peuvent suffire pour prouver les nombreuses formalités auxquelles doivent se soumettre les industriels qui veulent ériger et exploiter une fabrique quelconque; ils nous font voir d'autre

part, que l'administration se montre assez souvent à la hauteur de sa mission quand il s'agit de protéger la salubrité publique.

Pour ne pas entrer dans des détails oiseux, nous avons cru pouvoir passer sous silence la volumineuse correspondance qui eût lieu entre M. Dutalis et les autorités centrale, provinciale et communale; il n'était pas non plus nécessaire de faire mention des nombreuses réclamations des plaintes non moins vives que les voisins adressèrent à l'autorité communale de Malines, à l'occasion de l'érection et de l'exploitation de l'usine Dutalis; il n'y avait aucune utilité de faire connaître le grand nombre d'enquêtes et de contre-enquêtes, des visites sur les lieux et d'autres formalités encore auxquelles on eût recours pour empêcher l'érection de la fabrique ou pour en autoriser l'établissement.

Tout ce que nous avons relaté à cet égard suffit pour rendre cette justice aux diverses autorités qu'elles ont agi avec toute l'impartialité désirable pour concilier les intérêts de l'industrie avec ceux de la santé publique.

CHAPITRE XXII.

L'AIR ATMOSPÉRIQUE EST INFECTÉ PAR LES MATIÈRES ANIMALES ET VÉGÉTALES QU'ON LAISSE SÉJOURNER DANS LES FABRIQUES.

Le dépôt des substances animales et végétales, nécessaires à la fabrication de certains produits, et qui se décomposent en peu de temps est très nuisible à la salubrité; c'est ce qu'expliquent les émanations qu'elles répandent dans l'air dont elles vicient la pureté.

Nous citons pour exemple les os frais, dont les autorités ne devraient jamais tolérer l'entassement qu'à une distance déterminée des habitations. Nous croyons encore qu'on adopterait une bonne mesure en ne permettant leur dépôt qu'après les avoir débarassés de leurs débris putrescibles au moyen de l'ébulition qui devrait se faire conformément aux prescriptions de la science, et avec toutes les précautions qu'elle indique pour prévenir l'infection de l'air.

Il importe beaucoup que nous ne passions pas ici sous silence combien les dépôts du sang des bestiaux sont nuisibles à la salubrité publique. Tous nous savons avec quelle facilité ce liquide se décompose; les émanations putrides qui s'en dégagent infectent l'air à tel

point, qu'elles se font sentir même à une grande distance. Les dépôts de sang sont au moins aussi contraires à la conservation d'un air pur que ceux des os frais, et, sans contredit, nous n'exagérons pas lorsque nous les accusons d'altérer l'air au même degré que le font les cimetières. Lorsqu'on tolère ces dépôts, on ne peut en accorder l'établissement qu'à la condition expresse de les soumettre aux mesures hygiéniques les plus propres à empêcher l'infection de l'air ambiant. Il est indispensable que le sang ne soit reçu que dans des fosses construites de manière que le sol voisin ne puisse être infecté par l'infiltration du liquide; qu'elles soient fermées hermétiquement, et que les gaz fétides qui naissent de sa décomposition, se dégagent par des cheminées d'aérage élevées a une convenable hauteur. Mais là ne peuvent se borner les précautions que réclame l'intérêt de la salubrité publique; dans aucune circonstance, et n'importe sous quel prétexte, on ne peut tolérer ces dépôts dans les centres de population; comme celui des cimetières, leur emplacement doit se trouver à une grande distance des bâtiments agglomérés.

Malgré que partout on ait prescrit des mesures hygiéniques pour sauvegarder la santé des habitants des villes et des communes rurales, nous regrettons de devoir annoter que plus d'une administration locale, même de quelques grandes villes n'ait pas montré toute la sollicitude voulue pour éloigner le foyer d'infection qui nous occupe; au contraire, il est telle et telle ville où on semble; au contraire, lui avoir accordé un droit inviolable de domicile. En l'an de grâce 1865, si nous voulons nous arrêter, ne fut-ce que quelques instants, dans la ville d'Anvers, snou y trouvons un dépôt de sang considérable, rue du bourg, N. 61. Il y existe depuis plus d'un siècle, et reçoit le sang non-seulement de la ville, mais même les petits villes et les communes des environs contribuent largement à remplir incessamment cet horrible foyer d'infection. Ce dépôt se trouve situé au milieu d'une population très concentrée, dans un quartier de la ville très mal partagé sous le rapport hygiénique. On y a établi, il est vrai, deux cheminées d'aérage, mais celles-ci ne peuvent empêcher les inconvénients graves qui suscitent plus que jamais les justes plaintes des habitants.

Mais n'accusons pas seulement la ville d'Anvers de conserver au centre de la cité ce foyer putride; nous demanderons à l'administration locale de la commune d'Ixelles-Lez-Bruxelles et qui a la pré-

tention de donner l'hospitalité aux plus fortes têtes du pays, de marcher la première en ligne pour tout ce qui regarde l'émancipation des intelligences, nous lui demanderons, s'il est vrai que le sang provenant de l'abattoir de cette commune, qui compte une population d'au moins 30,000 âmes, va se deverser dans la rue Malibran pour y former des mares qui infectent tout le quartier ? Le fait n'est que trop vrai, et il nous semble que beaucoup d'administrations communales, où des abus aussi criants existent encore, feraient bien de ne pas s'immiscer dans des questions qui ne sont pas de leur compétence, les questions religieuses, par exemple, et d'employer mieux leur temps, à s'occuper un peu plus des intérêts matériels de leurs administrés.

Disons le à leur honte, il est plusieurs communes dont l'administration se préoccupe tellement de questions étrangères à ses fonctions, qu'elle oublie totalement les intérêts de la commune, et que, comme avant, l'hygiène s'y trouve replongée dans une anarchie complète.

Quant aux résidus des fabriques, ils ne causent pas seulement un grand embarras aux industriels, mais ils deviennent très dangereux lorsqu'on les laisse séjourner entassés dans les cours des usines, ou qu'à l'état liquide on les laisse écouler librement dans les canaux, les rivières et même dans les eaux dormantes. Il est du devoir des autorités locales de ne pas tolérer ce grave inconvénient; elles ne peuvent ignorer que la décomposition de ces matières nuit considérablement à la pureté de l'air, et que la salubrité publique doit se ressentir de cet état de choses.

La science indique les moyens d'utiliser ces résidus, et les diverses méthodes qu'elle conseille pour atteindre un but trois fois utile, sont on ne peut plus ingénieuses. Nous regrettons beaucoup que les limites dans les quelles nous devons nous renfermer, ne nous permettent pas d'entrer dans les curieux détails que nous pourrions fournir à ce sujet (1).

Pour que le transport des matières insalubres ne soit encore une cause d'infection de l'air, il est indispensable de prescrire des mesures de police locale, dont la sérieuse application peut empêcher plus

(1) Consultez notre ouvrage:
L'Hygiène dans ses rapports avec les industries modernes chap. VII, VIII, IX et X.

d'un inconvénient. Nous trouvons dans les Annales d'hygiène publique et de médecine légale de France, un réglement de la ville de Paris sur la voirie publique; il nous semble si bien répondre au but qu'on veut réaliser, que nous le proposons comme modèle à suivre partout ailleurs. Aussi, en communiquons nous ici les articles qui ont plus directement rapport avec le sujet que nous examinons.

« Transport, chargement et déchargement des objets qui seraient de nature à salir la voie publique, ou à incommoder les passants. — 10. Ceux qui transportent des plâtres, des terres, sables, décombres, gravois, mâchefers, fumier litière et autres objets quelconques qui seraient de nature à salir la voie publique, ou à incommoder les passants, devront charger leurs voitures de manière que rien ne s'en échappe, et ne puisse se répandre sur la voie publique.

« En ce qui concerne le transport des terres, sables, décombres, gravois et mâchefers, les parois des voitures devront dépasser de 15 centimètres au moins toute la partie supérieure du chargement.

« Les voitures servant au transport des plâtres, même lorsqu'elles ne seront pas chargées, ne pourront circuler sur la voie publique sans être pourvues d'un about devant et derrière, et sans être recouvertes d'une bâche.

Le déchargement des plâtres devra toujours être opéré avec précaution et de manière à ne pas salir la voie publique, ni incommoder les passants.

Cette dernière disposition est applicable au déchargement des farines.

« Les remises et autres locaux sous lesquels on battra du plâtre devront être séparés de la voie publique par une clôture qui empêchera la poussière de s'y répandre d'incommoder les passants.

« Le nettoiement des rues ou parties du rues salies par suite de contraventions au présent article, sera opéré d'office, et aux frais des contrevenants.

« 11. Lorsqu'un chargement ou déchargement de marchandises, ou de tous autres objets quelconques aura été opéré sur la voie publique, dans le cours de la journée, et dans les cas où ces opérations sont permises par les réglements, l'emplacement devra être balayé et les produits du balayage enlevés.

« En cas d'inexécution, il y sera pourvu d'office, et aux frais des contrevenants.

Dépôts et projections sur la voie publique, dans la rivière et dans les égouts.

« 12. Il est expressément défendu de déposer dans les rues, sur les places, quais, ports, berges de la rivière et généralement sur aucune partie de la voie publique, des ordures, immondices, paille et résidus quelconques de ménage.

« Ces objets devront être portés directement des maisons aux voitures du nettoiement et remis aux desservants de ces voitures au moments de leur passage.

« Toutefois les habitants des maisons qui n'ont ni cour ni porte cochère, pourront déposer les ordures, pailles et résidus ménagers, le matin, avant sept heures, depuis le 1.er avril jusqu'au 1.er octobre, et avant huit heures, depuis le 1.er octobre jusqu'au 1.er avril. En dehors de ces heures, il est formellement interdit de faire aucun dépôt de ce genre sur la voie publique.

« Ces dépôts devront être faits sur le point de voie publique désignés en l'article 1.er pour la mise en tas des immondices provenant du balayage.

« La tolérance résultant du paragraphe 3 du présent article ne sera, dans aucun cas applicable à des résidus passes à l'état de putréfaction, et répandant une odeur infecte.

Ces résidus seront portés directement des maisons aux voitures du nettoiement, et remis aux desservants de ces voitures, au moment de leur passage.

« 13. Il est interdit de déposer dans les rues, sur les places, quais, portes, berges de la rivière, et généralement sur aucune partie de la voie publique, des pierres, terres, sables, gravois et autres matériaux.

« Dans les cas où des réparations à faire dans l'intérieur des maisons nécessiteraient le dépôt momentané de terres, sables, gravois et autres matériaux sur la voie publique, ce dépôt ne pourra avoir lieu que sous l'autorisation préalable du commissaire de police du quartier.

« La quantité des objets déposés ne devra jamais excéder le chargement d'un tombereau, et leur enlèvement complet devra toujours être effectué avant la nuit. Si, par suite de force majeure, cet enléve-

ment n'avait pu être opéré complétement, les terres, sables, gravois, ou autres matériaux devront être suffisamment éclairés pendant la nuit.

« Sont formellement exceptés de la tolérance, les terres, moellons, ou autres objets provenant des fosses d'aisances; ces débris devront être immédiatement emportés, sans pouvoir jamais être déposés sur la voie publique. En cas d'inexécution, il sera procédé d'office, aux frais des contrevenants, soit à l'éclairage, soit à l'enlèvement des dépôts.

« 14. Il est défendu de déposer sur la voie publique, les bouteilles cassées, les morceaux de verres, poterie, faïence et tous autres objets de même nature pouvant occasionner des accidents.

« Ces objets devront être directement portés aux voitures du nettoiement, et remis aux desservants de ces voitures.

« 15. Il est interdit aux marcands ambulants de jeter sur la voie publique des débris de légumes et de fruit ou tous autres résidus.

« Les étalagistes, ou tous autres individus autorisés à s'établir sur la voie publique pour y exercer une industrie, doivent tenir constamment propre l'emplacement qu'ils occupent, ainsi que les abords de cet emplacement.

« 16. Il est défendu de secouer sur la voie publique, des tapis et autres objets pouvant salir ou incommoder les passants, et généralement d'y rien jeter des habitations.

« 17. Il est défendu de jeter des pailles ou des ordures ménagères à la rivière, sur les berges, sur les parapets, cordons ou corniches des ponts.

« 18. Il est défendu de jeter des eaux sur la voie publique ; ces eaux devront être portées au ruisseau pour y être versées de manière à ne pas incommoder les passants.

« Il est également défendu d'y faire jeter et écouler des urines et des eaux infectes.

19. Il est expressément défendu de jeter dans les égouts des urines, des boues et immondices solides, des matières fécales et généralement tout corps ou matière pouvant obstruer ou infecter les dits égouts.

Transport des matières insalubres.

« 21. Les résidus des fabriques de gaz, ceux d'amidonnerie, ceux de féculerie, passés à l'état putride, ceux de boyauderies et des triperies, les eaux provenant de la cuisson des os pour en retirer de la graisse; celles qui proviennent des fabriques de peignes et d'objets de corne macérée ; les eaux grasses destinées aux fondeurs de suif et aux nourrisseurs de porcs; les résidus provenant des fabriques de colleforte et d'huile de pieds de bœuf ; le sang provenant des abattoirs; les urines provenant des urinoirs publics et particuliers, les vases et eaux extraits des puisards et des puits infectés; les eaux de cuisson de têtes et de pieds de mouton; les eaux de charcuterie et de triperie ; les râclures de peaux infects; les résidus provenant de la fonte des suifs, soit liquides soit solides, soit mi-solides, et en général toutes les matières qui pourraient compromettre la salubrité, ne pourront à l'avenir être transportées dans Paris, que dans des tonneaux hermétiquement fermés et lutés.

Toutefois les résidus de féculeries qui ne seront pas passés à l'état putride, pourront être transportés dans des voitures parfaitement étanchés, et les débris frais des abattoirs, des boyauderies et des triperies, dans des voitures en tôle ou en zinc, étanchées également, mais de plus couvertes.

Pourront aussi être transportées de cette dernière manière, les matières énoncées dans le paragraphe 1.er du présent article, lorsqu'il sera reconnu qu'il y a impossiblité de les transporter dans des tonneaux mais seulement alors pendant la nuit jusqu'à huit heures du matin.

« 22. Le noir animal ayant servi à la décoloration des sirops et au raffinage des sucres, les os gras et les chiffons non lavés et humides ne pourront être transportés que dans des voitures bien closes.

« 23. Les tonneaux servant au transport des peaux en vert, et des engrais secs de diverse nature, devront être clos et couverts. »

Ici nous terminons nos recherches sur les causes qui altèrent l'air qui circule en dehors de nos demeures. Ces causes sont nombreuses comme on a pu juger des détails circonstanciés dans lesquels nous sommes entré dans cette première partie de notre travail. Nous avons

indiqué les moyens qu'on peut opposer avec avantage aux influences infectantes de l'air atmosphérique et nous avons la conviction qu'avec le temps on peut y remédier, non d'une manière absolue, mais toujours dans une telle mesure qu'il est permis d'espérer un meilleur avenir pour tout ce qui concerne la salubrité publique. L'histoire du passé vient à l'appui de l'opinion que nous émettons à cet égard ; il est incontestable, en effet, que la sérieuse application des mésures hygiéniques a toujours rendu des sérvices aux populations aussi longtemps que les autorités chargées de veiller à leur bien-être, ne se sont pas relâchées dans l'accomplissement de leurs devoirs. Une persévérance non interrompue peut seule faire obtenir dans l'occurrence les résultats qu'on se propose de réaliser, car des causes enracinées réclament qu'on leur oppose des moyens efficaces aussi longtemps qu'on n'est pas parvenu à les détruire entièrement ces causes profitent, en effet, du moindre repos pour renaître avec plus de violence, et ne cessent de nuire qu'après qu'on les a réduites à une complète impuissance. Ce sont là autant de vérités qu'on ne devrait jamais perdre de vue; toujours on devrait avoir présent à l'esprit que le peu de bien qu'on a opéré nous montre la voie dans laquelle il faut marcher avec une noble persévérance pour combler l'humanité d'une plus forte somme de bienfaits.

Mais si l'étude des causes qui altèrent la pureté de l'air extérieur nous a mis en présence de nombreux obstacles que nous n'avons pas la prétention d'avoir entièrement combattus, une nouvelle étude non moins importante réclame tous nos soins, c'est celle qui nous fera connaître les causes qui infèctent l'air que nous respirons dans nos habitations. Ici l'ennemi, que nous avons cru à jamais vaincu, renaît avec une nouvelle vigueur, et reprend d'autant plus vite les forces que nous espérions lui avoir enlevées, que l'imprévoyante indifférence des hommes leur fournit sans cesse un nouvel aliment et leur permet d'agir avec un redoublement d'activité. Le résultat inévitable de cette conduite inconsidérée nous apparaît dans le sombre tableau des nombreuses maladies qui dèciment les familles, de cet incontestable dégénérescence de la race humaine, de cette misère et dégradante immoralité qui caractérisent les générations de notre époque.

FIN DE LA PARTIE PREMIÈRE

ÉTUDES

SUR LES

QUALITÉS NUISIBLES DE L'AIR

QUE NOUS RESPIRONS

DANS NOS DEMEURES

PAR LE DOCTEUR

HENRI DE CEULENEER VAN BOUWEL

Membre effectif et Bibliothécaire-Archiviste de la Société de médecine d'Anvers;
Membre correspondant
de l'Académie Gioenienne des Sciences naturelles de Catane;
Membre étranger de la Société des médecins Suédois à Stockholm; Membre correspondant et lauréat
des Sociétés de médecine pratique de la province d'Anvers, établie à Willebroek
et Médico-Chirurgicale de Bruges;
Membre correspondant de la Société de médecine de Gand;
de la Société royale de médecine de Lisbonne; de la Société impériale de médecine de Marseille;
de la Société de médecine de Poitiers;
Membre fondateur des Sociétés de médecine de Termonde
et d'Alost, — Flandre orientale — etc., etc.

SECONDE PARTIE

SECONDE PARTIE

CHAPITRE I.

LA PURETÉ DE L'AIR DANS LES DEMEURES VARIE SELON LA SITUATION SOCIALE DE LEURS HABITANTS.

La hiérarchie sociale comprend quatre classes qui sont:

A. La classe riche
B. » » aisée;
C. » » bourgeoisé;
D. » » indigente.

Ces quatre classes présentent des nuances variables selon une foule de circonstances qui nous les montrent à un degré plus ou moins élevé de bien-être ou de misère.

Pour que les recherches que nous allons faire puissent nous fournir d'utiles renseignements, il est indispensable d'entrer successivement dans leurs demeures, pour y faire une étude aussi approfondie que possible de leurs moeurs, de leurs habitudes, de leur instruction de leur éducation, de leurs moyens d'existence.

Dans notre contrée, les familles riches suivent assez les habitudes confortables de la nation anglaise; elles recherchent toutes les commodités d'une demeure spacieuse. Dans cette catégorie nous rencontrons, certes, des personnes qui font exception : mais elles deviennent rares, parce que le goût du luxe tend de plus en plus à étendre son despotique domaine, et que toutes les classes de la société s'éloignent,

tous les jours davantage, des mœurs simples de nos ancêtres. Il se trouve qu'aujourd'hui des personnes, dont avant la position sociale fut très modeste, ont acquis, en peu d'années, un avoir considérable dans le commerce et les industries ; voulant s'accorder toutes les jouissances de la vie, cherchant le bonheur dans des jouissances qui ne peuvent l'accorder , la plupart d'entre elles achètent ou se font construire des demeures vraiment princières. Hygiéniquement parlant, nous ne pouvons les désapprouver, et il n'entre pas dans notre sujet d'examiner la question sous des points de vue qui ne se rattachent pas à l'hygiène. Disons seulement que l'homme sage n'envie pas au riche ses salons au lambris dorés, et que plus d'un descendant d'illustre famille a senti la paix du cœur sous la bure, le bonheur dans une étroite cellule qu'il n'avait jamais senti ni pu trouver dans le palais de ses nobles ancêtres.

Il est généralement admis que les familles qui nous occupent ici doivent avoir plus d'une habitation; l'été, il est de bon ton qu'elles le passent à la campagne, tandis que l'hiver les fait rentrer en ville pour s'y livrer à tous les plaisirs que la société fait goûter aux gens désœuvrés, pendant la rude saison. Sous le rapport hygiénique, le séjour à la campagne nous fournit un avantage réel ; mais entrons dans la demeure des heureux du siècle, et voyons la part qu'on y accorde à l'hygiène.

Une porte spacieuse nous conduit dans une entrée large , élevée, bien éclairée et même chauffée en hiver; nous sommes admis dans un vestibule qui présente les meilleures conditions hygiéniques; le renouvellement de l'air s'y fait d'une manière satisfaisante. Entrons dans les salons, où l'air certes, ne fait pas défaut, et dont la tenue est parfaite. Ces pièces servent aux grandes fêtes, aux diners, aux soirées d'hiver. Nous ne voulons pas demander si l'on y réfléchit aux trois grandes vérités qui suivent: le bonheur n'est que la santé de l'âme; on doit faire régner une juste proportion entre les besoins et les désirs; le repos doit suivre le mouvement, le calme doit être le compagnon de l'intérêt (1).

Ne soyons pas assez indiscrets pour demander une réponse, car nous nous exposons à plus d'un mécompte. Passons.

(1) Barthélemy, dans le voyage d'Anacharsis.

Le père de famille a son cabinet d'études, la dame son appartement servant à recevoir tandis qu'une pièce particulière, mais au moins aussi grande, réunit les membres de la famille aux heures consacrées aux repas. Une vaste cour et un jardin permettent aux enfants de se livrer aux jeux conformes à leur âge.

Ces jeux facilitent leur développement corporel, auquel viennent en aide les appareils que l'heureuse appréciation de la gymnastique a fait admettre dans la demeure des grands.

Ajoutons encore que dans les maisons bien tenues, nous trouvons une salle de bains dont l'usage est si nécessaire à la conservation de la santé.

Mais montons ce large et commode escalier, avec sa cage élevée et si favorable à la ventilation; il nous conduit aux étages où nous parcourrons de vastes corridors; l'air y circule en liberté, et ils nous donnent un accès facile dans des appartements tout aussi vastes que ceux que nous visitions, il n'y a qu'un instant, au rez-de-chaussée. Au premier, l'époux et l'épouse ont chacun une chambre particulière pour passer la nuit, ou, s'ils occupent une chambre commune; ils y reposent dans des lits séparés. Les très jeunes enfants dorment dans une même place, mais parvenus à un certain âge, les sexes sont séparés; le jeune homme et la jeune fille disposent chacun d'un appartement à part. Dans bien des maisons ainsi distribuées, nous observons encore que toutes les pièces peuvent être chauffées en hiver au moyen de l'un ou l'autre appareil, par exemple, de celui dont la vapeur aqueuse est le principal agent, et qui est assez ingenieux.

Une parcille habitation, lorsqu'elle est bien située, sur une place publique, ou dans une large rue, réunit, comme on vient de le voir les principales conditions que l'hygiène réclame. Les habitants peuvent s'y former une atmosphère particulière, et s'y mettre, d'une manière satisfaisante, à l'abri des variations atmosphériques. Jusqu'ici, tout semble donc être favorable dans la demeure du riche. Disons toutefois que tout le personnel de ces habitations, en quelque sorte princières au blason près, ne jouit pas du même bénéfice. Si les appartements que nous venons de parcourir présentent les conditions requises par l'hygiène pour y entretenir la pureté de l'air, il n'en est plus de même lorsque nous visitons les offices, les entresols les mansardes qu'occupe la domesticité. Autant l'architecte

a pris les précautions les plus minutieuses pour assurer la santé des maîtres, autant aussi il a négligé celles qui doivent protéger la santé des serviteurs. Aux premiers il prodigue des mètres cubes d'air plus qu'il n'en faut, — s'il était permis de dire que l'excès ici peut être nuisible, ce que nous n'admettons pas, lorsqu'on peut conserver une température convenable dans les appartements, — aux derniers il en accorde trop peu. Ajoutons encore à cette insuffisance de l'air respirable, qu'avec parcimonie on accorde aux serviteurs, une atmosphère trop chaude, trop sèche qui devient d'autant plus nuisible, aux domestiques que pour remplir leurs devoirs, ils sont exposés, à chaque instant du jour et même de la nuit, à de nombreuses variations de température, ainsi qu'à leurs fâcheuses suites.

Quoi qu'il en soit, tout semble concourir ici pour remplir les conditions hygiéniques les plus indispensables pour jouir du grand bénéfice que fournit une atmosphère pure. Ces conditions accorderaient certainement tout ce qu'elles ont le droit de promettre, si les habitants eux-mêmes, appréciant mieux leurs intérêts les plus chers ceux de leur santé, ne venaient s'opposer, dans leur imprévoyante imprudence, aux vues bienveillantes de l'hygiène. Cette question se rapporte à l'examen des qualités nuisibles de l'air, qualités que nous devons à une atmosphère trop chaude, ou trop humide, à une ventilation insuffisante, à l'ameublement; dont nous accusons bien d'autres causes encore que nous rencontrerons ailleurs. Aussi, croyons nous ne pas devoir nous y arrêter ici, nous proposant de traiter ce sujet en temps et lieu.

Mais l'homme comblé des bienfaits de la fortune est soumis à la loi commune, il doit subir les mêmes conséquences que le pauvre, lorsqu'il s'écarte des préceptes de l'hygiène. Il est d'autant moins excusable que sa condition sociale lui permet de se soustraire aux influences antihygiéniques qui sont le triste partage de la demeure de l'indigent.

Les habitations qui font le sujet des réflexions qui précèdent, ne sont occupées que pendant quelques mois de l'année. En l'absence des maitres, l'air de ces maisons n'est pas assez souvent renouvelé, il reste trop confiné dans les appartements. Pendant tout le temps que les propriétaires passent à la campagne, ces appartements restent hermétiquement fermés, et les surveillants n'y laissent entrer ni air ni lumière. C'est là un déplorable oubli des notions hygiéniques les plus élé-

mentaires ; il est incontestable que cette négligence est nuisible à la salubrité des demeures. Les précautions à prendre dans l'occurrence sont tellement simples qu'il serait oiseux de s'y arrêter plus longtemps. Nous croyons toutefois devoir dire, qu'il conviendrait d'établir, de temps à autre, dans les maisons inhabitées, une indispensable ventilation; d'en chauffer les appartements, à des intervalles plus ou moins rapprochés, ceux surtout qui, par leur situation, sont plus particulièrement exposés à l'humidité. Par ce moyen on ne tiendrait pas seulement les meubles dans un état convenable de conservation, mais on empêcherait aussi l'influence nuisible de l'air humide sur l'ensemble des demeures. Il est reconnu, en effet, que la combustion exerce une influence non douteuse sur le renouvellement de l'air qu'il convient de ne pas laisser confiné dans nos appartements.

CHAPITRE II.

DISTRIBUTION DES MAISONS HABITÉES PAR LA CLASSE AISÉE.

Les apparences ont séparé, aujourd'hui, la barrière qui était interposée avant entre les grandes familles et la classe aisée. Lors même que leur bien-être moral et matériel en devrait souffrir les familles aisées prétendent imiter en tout celles qui se trouvent au-dessus d'elles et par leur position sociale et par leur fortune. Ce désir de paraître est un trait caractéristique de notre époque. Ainsi le veulent nos mœurs actuelles, et pour les justifier, on a inventé un nouveau mot qui joue un grand rôle de nos jours.

En effet, celui qui ne sacrifie pas ses intérêts les plus chers à toutes les folies que commettent les gens du monde, est l'ennemi déclaré du progrès. Les plus sages prétendent pourtant, et ils pourraient bien avoir raison qu'on s'éloigne de plus en plus des mœurs modestes qui exerçaient une si heureuse influence sur le bien-être de la famille chez nos ancêtres. Les nombreux besoins que, dans sa folle imprévoyance, la société s'est créés, ne sont pas de nature à nous y ramener de sitôt.

Mais laissons à d'autres le soin d'examiner cette grave question ; d'un ordre tout moral et philosophique; elle merite de fixer une sérieuse attention de tous ceux qui ne voient pas sans effroi la perni-

cieuse influence que les progrès immoraux, dont certaines classes, certaines sectes prétendent posséder le monopole pour les exploiter à leur profit, exercent sur le maintien de l'ordre social, en ce sens bien entendu que tout semble concourir pour le bouleverser.

Pour nous, malgré que nous déplorions la dangereuse situation où se trouve la société, mais ne désespérant jamais de l'avenir parce que nous avons ajoutons foi aux paroles de l'Eternelle Verité, il nous doit suffire d'apprécier les bienfaits que l'hygiène recueille des progrès de notre moderne civilisation.

Voyons donc quelle est, généralement parlant la situation hygiénique de la demeure occupée par une famille, aisée.

La tendance de plus en plus prononcée de la classe aisée à imiter les grands est loin d' être défavorable à l'hygiène de ses habitations. Si nous exceptons l'espace qu'on donne aux maisons de cette catégorie, elles nous montrent, à peu de choses près, la même distribution que les demeures des riches familles, et certes, la difference des mètres cubes d'air qu'on y respire dans les appartements, n'est pas assez grande, pour que la santé des habitants puisse s'en ressentir d'une manière défavorable. L'homme aissé a, lui aussi, son salon de réception, son cabinet de travail sa salle à manger ; aux étages, plusieurs chambres à coucher sont déstinées aux membres de la famille. Sans devoir passer de nouveau en revue tout ce que nous avons annoté dans le précédent chapitre, nous pouvons dire qu'ici encore tout est favorable à l'entretien de la santé.

Mais, tout en reconnaissant l'inutilité de nouveaux détails à ce sujet nous avons à émettre les mêmes réflexions que nous avons faites plus haut, lorsque nous visitions le logement des domestiques. Nous observons que sous ce rapport, nos ancêtres furent plus prudents, qu'ils tenaient méilleur compte de la santé de leurs serviteurs ; pendant le jour, ceux-ci n'étaient pas confinés dans des souterrains, et la nuit, ils ne devaient pas la passer sous les combles qui sont toujours nuisibles.

En hiver la température y est trop froide; en été on y subit l'influence, peu convenable à la conservation de la santé, d'une forte chaleur. Sous ce rapport, les maîtres assument une grave responsabilité; la charité leur défend d'exposer leurs serviteurs à contracter des maladies et des infirmités. De même qu'il est de leur devoir de veiller

aux intérêts moraux de leurs domestiques, de même aussi ils doivent éloigner toutes les causes nuisibles à leur santé. Bien souvent nous avons vu des malheureux qui avaient contracté des maladies dont l'origine remontait aux causes que nous venons d'énumérer; bien souvent leurs infirmités étaient tellement invétérées qu'elles les empêchaient de gagner leur vie; et, pour avoir consacré la plus belle partie de leur existence à servir leurs maîtres avec dévouement et fidélité, ils avaient pour triste partage la détresse la misère, et s'ils ne pouvaient, être admis dans l'un ou l'autre hospice, ils étaient condamnés à la mendicité.

Lorsque, dans cette catégorie d'habitations, on ne conserve pas à l'air les conditions requises; il faut encore en accuser le négligence du propriétaire, ou du locataire. Nous pouvons, par conséquent, nous dispénser de répéter ce que nous avons dit concernant les précautions qu'il convient d'observer pour conserver la pureté de l'air dans les appartements. Cependant, les inconvénients sont moins graves, sous un certain rapport, vu que les propriétaires ou les locataires des maisons d'où nous allons sortir; ne peuvent se permettre que des absences momentanées, que le renouvellement de l'air a lieu à des intervalles plus rapprochés.

CHAPITRE III.

DISTRIBUTION DES MAISONS HABITÉES PAR LA BOURGEOISIE

La situation hygiénique nous présente-t-elle un tableau également favorable, lorsque nous visitons les demeures de la bourgeoisie?

Pour résoudre cette question d'une manière convenable, nous ne pouvons perdre de vue que cette catégorie nous présente, de même que les deux précédentes, plusieurs subdivisions, à cette exception près, que nous les rencontrons et plus variées et plus nombreuses dans les familles qu'on est convenu d'appeler bourgeoises.

On nous fera observer, à juste titre, que, dans cette classe, on compte aussi des familles aisées. C'est que nous ne contestons pas, et nous avouons que, pour quelques unes d'entre elles, il est peu facile d'établir une ligne de démarcation bien tranchée entre la deuxième et la troisième catégorie.

Si nous avons adopté cette division, c'est que nous constatons une notable différence entre les demeures de la bourgeoisie et de la classe dont nous nous sommes occupé dans le précédent chapitre. Sans vouloir exclure, d'une manière absolue, les classes supérieures, il nous est permis de dire que la classe aisée de la bourgeoisie est restée le plus fidèle aux usages héréditaires, aux vertus domestiques qui, avant nous, furent le palladium de la vie de famille. Nous annotons ce fait parce que ce sont justement ces qualités primordiales qui président à la bonne tenue des demeures; là où règnent l'ordre, la propreté, l'économie on satisfait aussi aux premiers préceptes de l'hygiène. Aussi, ne craignons nous pas d'avancer que c'est la classe aisée de la bourgeoisie qui se fait remarquer sous ce rapport, et merite d'être placée au premier rang. La distribution des maisons habitées par cette classe est la plus favorable et répond le mieux aux exigences hygieniques. Un salon, une chambre à manger, un cabinet de travail, une cuisine spacieuse au rez-de-chaussée, des chambres à coucher en nombre suffisant aux étages, de vastes greniers composent toute la maison. Ajoutez y un large, vestibule conduisant à un escalier commode, bien éclairé, bien aéré, une cour, bien souvent un jardin, et vous conviendrez que pareille demeure se prête assez bien à conserver la pureté de l'air, pourvu que toutefois sa tenue réponde aux diverses conditions hygiéniques que nous aurons successivement à examiner dans le cours de notre travail.

Semblable à un arbre jadis vigoureux, mais qui déperit à défaut d'une sève suffisante, nous voyons le type de la vieille bourgeoisie s'affaiblir de plus en plus, et le moment n'est pas éloigné où il aura entièrement disparu. Le symptôme le plus certain de cette décadence nous le trouvons dans la distribution défavorable des demeures que nous visitons dans les nombreuses ramifications qui tendent à se multiplier encore davantage dans la bourgeoisie. Cette situation, à notre point de vue n'est guère un signe de prosperité. Loin de là, l'aisance qu'on croit rencontrer partout, et qui éblouit les esprits superficiels cette aisance n'est que factice; elle ne peut se trouver dans les lieux où l'air manque; lui seul indique un luxe réel, et la fortune d'une famille peut se calculer suivant les mètres cubes d'air qu'elle respire dans sa demeure. Et qu'on ne croie pas ce que nous avançons ici soit l'expression d'une fausse appréciation; à ceux qui voudraient nous accuser d'exagérer les

faits, qui prétendraient que notre opinion ne repose sur aucune base solide, nous dirons : voyez cette famille que vient de frapper l'infortune, pourquoi quitte-t-elle sa vaste demeure pour occuper une maison de moindre importance ? C'est que l'aisance n'est plus son partage ; cette autre famille à laquelle tout sourit depuis quelques années, pourquoi abandonne-t-elle son habitation qui ne peut plus suffire à ses besoins? Parce qu'en même temps que la fortune lui est devenue plus favorable, elle veut mettre à profit le premier bienfait qu'elle accorde, celui de respirer plus librement.

L'instinct de conservation dicte à l'homme de rechercher avant toute autre jouissance, celle que peut lui accorder une quantité suffisante d'air pur, et cette vérité est si évidente qu'il serait oiseux de nous y arrêter davantage.

Si maintenant vous voulez vous convaincre que les conditions hygiéniques des demeures diminuent à mesure que nous nous éloignons du type bourgeois, il ne vous reste que la difficulté du choix.

Entrez avec nous chez ce boutiquier, cet artisan, dans ce café, cet estaminet, ce cabaret, dans la demeure du petit fonctionnaire, de l'employé, et vous conviendrez avec nous que nous pouvons y faire une ample moisson des renseignements les plus utiles. Déjà nous ne sommes plus chez le négociant dont le vaste magasin respire l'aisance, et dont les appartements peuvent rivaliser avec ceux du riche rentier ; non ici nous visitons la demeure d'un père qui a une nombreuse famille; sa boutique décorée du nom pompeux de magasin, nous attriste, à la première vue, par son aspect sombre, son espace resserré outre que le dépôt de denrées de toutes sortes diminue le peu de mètres cubes d'air dont on dispose, cet air est encore corrompu par l'absence presque complète d'une indispensable ventilation. Très souvent, la famille n'a qu'une seule pièce au rez-de chaussée, et bien heureux sont les locataires qui peuvent disposer d'une petite cuisine ainsi que d'une petite cour de deux ou trois mètres carrés. Une cave humide, dont l'air impur est encore souvent infectée par les émanations des latrines; un escalier sombre et incommode mal aéré, et nulle part éclairé; à l'étage, une deux ou trois petites chambres, parfois une mansarde, voilà le tableau peu favorable mais exact du plus grand nombre des demeures que nous venons d'inspecter.

Les habitants les plus heureux de la catégorie qui nous occupe,

disposent d'une seule pièce au rez-de chaussée pour les réunions journalières de la famille, par exception on en trouve qui sont mieux favorisés, ils ont une seconde place. Celle-ci sert aux jours solennels, mais presque toujours elle se fait remarquer par son sombre aspect. Quant aux appartements de l'étage, ils servent de chambres à coucher, et sont à l'usage des membres de la famille. Comme on le voit, la classe qui fait le sujet des détails que nous venons de fournir, est placée, comme un point d'arrêt entre les familles bourgeoises aisées et celles dont nous allons nous occuper. Mais on a pu s'en convaincre, ici déjà la situation hygiénique des habitations laisse beaucoup à désirer.

Dans la classe qui suit immédiatement celle dont nous venons de parler, il se trouve beaucoup de locataires qui, pour satisfaire aux nombreux besoins que réclame la famille, ainsi qu'aux lourdes charges qui augmentent avec les années, sont obligés de louer les chambres de l'étage de faire servir les deux chambres ou l'unique pièce du rez-de chaussée aux divers besoins du ménage, en même temps qu'on en fait la chambre à choucher.

Plus nous avançons, dans notre revue, plus aussi nous constatons des resultats hygièniques négatifs.

Qu'observons nous, en effet lorsque nous visitons les maisons du plus grand nombre des familles de cette catégorie? Aussi longtemps qu'elles contribuent aux charges de l'Etat, qu'elles occupent une maison louée à long terme, nous pouvons encore les comprendre parmi la classe bourgeoise. Mais comme elles sont étroitement logées; elles n'ont qu'un espace insuffisant pour déposer le fond de leur petit commerce, et la pièce unique qu'elles ont au rez-de caussée, leur sert à la fois de chambre à manger, à coucher, outre les autres usages auxquels elle est forcément déstinée. Les chambres de l'étage sont louées et bien souvent à une nombreuse famille.

Ce sont là autant de conditions très nuisibles à la conservation d'un air pur. Nous devons y ajouter celles tout aussi peu favorables qui sont inséparables des petites industries dans un endroit resserré ; l'emplacement peu convenable des latrines, une ventilation incomplète, voilà autant de causes qui contribuent à corrompre l'air que l'on respire dans ces sombres et tristes demeures. Mais nous n'avons pas tout dit nous venons de prouver que ces maisons sont fort mal partagées sous

le rapport hygiénique, que l'air y circule difficilement; cette situation est aggravée encore par d'autres influences qui ne sont pas moins nuisibles à la conservation de la santé. La malpropreté du logis, le lavage du linge, et des objets d'habillements les plus nécessaires à la famille, la présence de plusieurs animaux domestiques, tels que chiens, chats, lapins, pigeons, oiseaux, voilà, entre autres, autant de causes qui vicient l'air de la demeure du petit bourgeois. Ici, nous sommes arrivé, nous le savons, au dernier échelon de la classe bourgeoise. Les médecins, les membres des Sociétés charitables les Ministres du culte tous ceux en un mot, qui se trouvent journellement en contact avec les diverses classes de la Société, mais surtout avec la classe infime, doivent avouer que le tableau que nous venons de tracer laisse à désirer en ce sens que nous avons omis bien des détails qui seraient venus prouver combien ces maisons sont insalubres, combien elles sont nuisibles aux familles qui sont condamnées à y séjourner.

CHAPITRE IV.

DISTRIBUTION DES DEMEURES LOUÉES À LA CLASSE OUVRIÈRE ET AUX INDIGENTS.

La classe ouvrière a sa hiérarchie comme toute autre classe de la société.

Chez les ouvriers nous trouvons des familles qui jouissent relativement d'une certaine aisance et qui pourraient habiter des maisons répondant mieux aux exigences de l'hygiène que celles qu'elles occupent. Il est vrai de dire que, depuis quelques années, nous annotons quelque progrès sous ce rapport, mais le nombre des habitations qui se font remarquer par leur amélioration est encore très limité; cet progrès n'est pas assez marquant pour entrer sérieusement en ligne de compte, dès qu'il s'agit d'en déduire des résultats hygiènique de quelque valeur.

La demeure de l'ouvrier, ami de l'ordre de l'ouvrier rangé et économe, qui apprécie les bienfaits de l'instruction, remplissant ses nombreux devoirs de père de famille, qui a le bon esprit de se soustraire à l'influence pernicieuse des faux réformateurs qui lui promettent un meilleur avenir qu'ils ne lui, accorderont jamais, mais qui met toute

sa confiance, une confiance méritée dans les salutaires préceptes de sa religion, qui ne peut que lui donner de bons conseils, des conseils désintéressés, l'ouvrier enfin qui gagne un salaire convenable, pouvant suffire à ses nombreux besoins, habite une petite maison qui se compose de deux pièces au rez-de chaussée, sans étage, avec une petite cour, un petit jardin, un gazon. Les latrines se trouvent en dehors de la demeure. L'une des deux chambres sert aux besoins du menage, l'autre de chambre à choucher; les autres membres de la famille passent la nuit au grenier qui, dans quelques unes de ces maisonnettes est converti en mansarde. Plusieurs maisons ainsi distribuées ont un vestibule qui sert de passage pour elles à la cour et au jardin, et pour entrer dans les deux chambres qui font suite; l'escalier se trouve dans la pièce qui donne sur la cour. Par cette disposition, et au moyen des lucarnes dormantes qu'on peut ouvrir et fermer à volonté, il est facile d'établir une ventilation suffisante pour entretenir la pureté de l'air dans l'habitation.

Voilà, à peu de choses près, la distribution de quelques maisons d'ouvriers, dont le nombre a augmenté depuis quelque temps, et promet de devenir de plus en plus considérable de jour en jour.

Annotons ici, comme un grand bienfait, que ces demeures ne servent qu'à loger une seule famille. Plusieurs des maisons de cette catégorie n'ont pas le passage ou couloir dont nous faisons mention plus haut, les chambres communiquent directement avec la rue et la cour. Par la suppression du vestibule les propriétaires gagnent quelques pieds de terrain, et ils calculent que, de cette manière, ils peuvent construire huit maisonnettes au lieu de six. Cette suppression du vestibule fait réaliser un plus grand bénéfice, mais aux dépens de la santé des familles qui occupent ces demeures.

Les conditions hygiéniques de ces habitations sont assez favorables sans répondre complètement aux besoins sanitaires des ouvriers; c'est ainsi que nous blâmons la suppression du vestibule, et que nous ne pouvons approuver la destination que l'on donne au grenier. D'ailleurs, les chambres de ces maisons ne sont pas assez spacieuses et, sous ce rapport, nous avons le droit d'exiger davantage. Là, en effet, où l'espace n'est pas en rapport avec le nombre des personnes qui l'occupent, nous ne pouvons jamais nous flatter d'obtenir une situation hygiènique. Compatible avec la santé; il est vraiment déplorable que,

dans les nouvelles constructions, le bien-être de la classe ouvrière soit presque toujours sacrifié; la somme des mètres cubes d'air qu'on lui accorde diminue, tandis que les loyers augmentent.

Les nouvelles maisons habitées par les ouvriers ne sont pas assez élevées ; presque partout le plancher se trouve en dessous du niveau de la rue; là où l'on trouve des caves, celles-ci empiètent sur l'espace déja trop étroit de la chambre à coucher. A quelque exception près, ces demeures sont dépourvues d'eau potable. Les rares puits qu'on y trouve ne fournissent, du reste, la plupart du temps, qu'une eau de très mauvaise qualité, et en quantité insuffisante.

La catégorie des ouvriers dont nous venons de visiter la démeure, si nous pouvons la considérer comme privilégée, sous le rapport hygiénique, est la moins nombreuse; en parcourant les quartiers populeux, nous rencontrons tant de subdivisions dans la classe prolétaire que successivement nous trouvons des familles moins bien favorisée, pour nous trouver enfin en contact avec l'extrême misère. C'est là que nous nous trouvons en présence des conditions antihygiéniques les plus déplorables.

Loin de pouvoir se permettre le luxé relatif d'une petite maison, la nombreuse famille du plus grand nombre est logée dans une chambre étroite, mal aérée, et où, le plus souvent, règne la plus dégoutante malpropreté. La vue de ces sombres demeures attriste l'âme et serre le coeur de tout homme qui compatit au malheur d'autrui.

Des murs noircis, nus, qui, depuis des années, n'ont été blanchis, un bois de lit malpropre, cachant imparfaitement un sale grabat, une table boiteuse, deux ou trois mauvaises chaises, un poïle de fonte, quelques misérables ustensiles de ménage, des cordes tendues au milieu de la chambre, un tas de paille couvert de haillons, et servant de couche où plusieurs enfants doivent trouver le repos de la nuit, voilà la demeure de beaucoup d'ouvriers. Cette chambre unique, qui ne conviendrait pas à loger un individu seul, qui voudrait se conformer aux préceptes les plus élémentaires de l'hygiène, donne asile à cinq, six, sept personnes, au moins; elle sert à la fois de cuisine, de buanderie, de séchoir, de chambre à coucher. Vous y arrivez par un corridor étroit, malpropre, dont les murs n'ont pas été blanchis depuis quinze ou vingt ans; sur toute sa longueur, il vous montre une rigole à ciel ouvert, remplie d'une eau boueuse malsaine d'où se dégagent sans cesse des gaz fétides. Mais nous n'avons pas tout dit : de

pareils logements, vous en comptez quatre, cinq, six jusqu'à sept et huit et même neuf dans une même maison ; les uns se trouvent au rez-de chaussée, les autres aux étages où vous montez par un escalier obscur, roide et d'une malpropreté inouïe, ou, bien souvent encore, par une mauvaise échelle.

Comme on le voit, nous n'entendons pas étudier le sujet de notre travail à un point de vue exclusif ; si nous n'examinions que la situation hygiénique de la classe aisée nous n'indiquerions que le côté favorable d'un état de choses qui veut être examiné sous ses nombreuses faces, les faces les plus variées, si nous voulons atteindre notre but, celui de voir améliorer l'affreuse situation d'innombrables malheureux. Désirant communiquer à ce sujet des détails aussi complets que possible, nous dirons ce que nous avons vu mille et mille fois, ce que nous voyons encore, ce qui a été constaté et l'est encore, tous les jours, par tous ceux qui se trouvent en relation avec ce que l'on appelle la classe prolétaire. La vérité veut que nous ne manquions pas aux devoirs que doit remplir tout écrivain qui ne connaît d'autre guide que l'impartiale observation des faits.

Les pauvres familles qui se trouvent entassées dans les tristes réduits dont nous venons de faire la description, il n'y a qu'un instant, subissent certainement les conditions antihygiéniques les plus prononcées, et tout homme au coeur bien né doit déplorer leur sort. Lors même qu'on aurait visité ces sombres demeures pendant trente cinq à quarante ans, il nous semble qu'on ne peut rester insensible lorsqu'on voit se dérouler devant soi le hideux tableau qui nous représente toutes les scènes de la plus affreuse misère; ce qui seul peut soulager la tristesse qui accable l'âme du chrétien qui visite ses malheureux frères pour les secourir autant qu'il le peut, dans leur détresse par des secours matériels, et des conseils, c'est de se convaincre qu'ils n'ont pas perdu la foi, qu'ils supportent la misère avec un stoïque courage, avec une résignation chrétienne dont, dans bien d'autres circonstances, nous ne rencontrons que de rares exemples chez les gens du monde chez ceux-là surtout qui oublient trop la brièveté de la vie terréstre, l'éternité de la vie céleste.

Il est évident que ces malheureux ne disposent pas d'une dose suffisante d'air respirable, qui pourtant est si nécessaire à l'entretien du jeu régulier des fonctions organiques. Mais que dire lorsque nous en-

trons dans des séjours plus affreux encore? Il est des ouvriers auxquels leur misère ne permet pas même de vivre isolés dans une seule chambre.

Il est telle et telle ville industrielle, où une seule chambre sert à loger deux familles, et où vous ne trouverez d'autre séparation que celle indiquée par une ligne tracée à la craie. Il en est d'autres qui occupent des greniers dont les murs sont nus, où l'on étouffe pendant l'été, où l'on grelotte pendant l'hiver. Ce logement est éclairé par de petites fenêtres en forme de tabatière; de plafond il n'y en a point; il est remplacé par les poutres et les pièces de bois qui composent la charpente du comble, et les malheureux logés sous les tuiles ne sont qu'incomplétement à l'abri des bourrasques, de toutes les intempéries de l'air. On conçoit aisément quelle doit être la température de pareille demeure pendant les différentes saisons. Les enfants sont entassés, quel que soit leur sexe, quel que soit leur âge, dans des trous obscurs, dont l'air n'est jamais renouvelé, mais où, au contraire, il est de plus en plus infecté par les émanations qui se dégagent d'un tas de paille pourrie et des sales haillons qui couvrent les malheureux pour les garantir autant que possible du froid. Ce lieu insalubre sert à tous les usages de la famille.

Que d'indigents qui n'ont que des caves pour demeure! Dans notre jeunesse nous avons vu des malheureux qui occupaient des caves voyant fait partie de maisons dont les propriétaires avaient ordonné la démolition, soit pour ne plus devoir supporter les charges de leur entretien, soit pour d'autres motifs; nous avons rencontré des pauvres qui logeaient dans l'entrée d'une carrière, comme nous en montre plusieurs la montagne Saint-Pierre près de la ville de Maastricht. Il nous souvient d'en avoir visités qui, depuis un temps immémorial, de père en fils, avaient fait leur demeure d'une excavation plus ou moins étendue, que la misère industrieuse de ses habitants avait creusée dans les rochers du monument diluvien.

Nous n'avons pas à nous occuper ici des malheureux qui n'ont aucun gîte; pour nous rendre compte de leur misérable existence, nous devons consulter les renseignements fournis par la police des grandes villes. Parent-Duchâtelet, ce digne philanthrope qui, par ses savantes recherches et ses nombreux travaux sur cet important sujet, a rendu d'incontestables services à science la et à l'humanité, nous dépeint une

classe d'êtres malheureux, adonnés aux vices les plus dégradants, et qui, dans leur vie vagabonde, vont chercher un gîte de quelques heures, tantôt dans une maison abandonnée, tantôt dans une grange, sous un hangar, et même dans des trous sous terre couverts de gazons. Ici nous croyons devoir nous arrêter ; en allant plus loin, nous devrions accompagner les malheureux dans des endroits dont la morale flétrit le séjour.

CHAPITRE V.

BATAILLONS CARRÉS, COURS, COURETTES, IMPASSES.

Les habitations que nous avons visitées jusqu'ici, sont éparpillées dans les divers quartiers des villes; celles dont nous devons nous occuper maintenant font partie de ces agglomérations qu'on est convenu de désigner sous les noms de bataillons carrés, cours, courettes et impasses. Nous en avons dit un mot plus avant et, on a pu se convaincre, par les raisons que nous avons produits, que ces lieux laissent beaucoup à désirer sous le rapport de leur situation hygiénique. Nous croyons le moment venu d'y retourner pour examiner la disposition intérieure des maisons, persuadés que nous sommes d'y faire une ample moisson d'utiles renseignements.

Ici, en effet, nous trouvons un mélange de bonnes et de mauvaises constructions. C'est ainsi que nous entrons dans des demeures assez spacieuses, dont les chambres reçoivent la lumière par de larges fenêtres; la ventilation s'y fait d'une manière convenable, et une cheminée d'une dimension suffisante permet de renouveler l'air.

Plusieurs de ces habitations se font remarquer par leur propreté, et la plupart montrent une architecture qui remonte à une époque assez éloignée. Mais ce qui vient assombrir le tableau que nous venons de décrire et qui semblait assez favorable, c'est que beaucoup de ces habitations sont tellement humides que l'eau suinte à travers les murs. Voilà ce que, trop souvent, nous avons eu l'occasion de constater en même temps que nous pouvions juger de la mauvaise influence que cette condition antihygiénique exerçait sur ceux qui étaient condamnés à habiter les susdites maisons.

Dans le nombre nous avons compté quelques unes qui, outre le rez-de-chaussée, nous montraient un étage; mais alors aussi elles perdaient en largeur ce qu'elles gagnaient en hauteur.

Nous leur reconnaissons, du reste, les mêmes inconvénients que nous avons indiqués plus avant pour ce qui concerne l'absence du vestibule, celle des caves; le grenier sert aussi à la même destination, c'est-à-dire qu'on y fait dormir les enfants. Loin d'être plus élevé que le sol de la cour, le plancher du rez-de-chaussée se trouve assez souvent au-dessous de son niveau, de sorte qu'on entre dans ces demeures par une ou deux marches comme dans un souterrain. Cette fâcheuse condition contribue encore pour une large part à y entretenir un air froid et humide très nuisible à la santé.

Les logements étroits, malsains dont nous avons fait mention dans le précédent chapitre, obligent les mères de famille de laver et de sécher le linge dans l'intérieur même de leur habitation. Or, comme ces ménages ont une garde robe peu fournie, il arrive nécessairement que le lavage et le séchage doivent s'y faire presque tous les jours, opération très nuisible aux habitants, par l'humidité et les vapeurs alcalines qui se dégagent, et qui sont produits par les substances qu'on emploie pour laver les misérables haillons de la famille.

Ce grave inconvenient a disparu pour nos ouvriers qui habitent les maisons agglomérées des cours dont le préau, qui parfois a un emplacement assez convenable, occupe un assez grand espace de terrain, et offre un aspect agréable, que vient augmenter encore la verdure de quelques arbres touffus, leur est d'une utilité incontestable. Les ménagères peuvent y laver et sécher le linge en plein air, et les objets lavés n'infectent plus l'air que l'on respire dans l'intérieur des maisons.

Ces demeures nous presentent donc des avantages relativement considérables pour la salubrité, et sont assez recherchées par les ouvriers paisibles et honnêtes.

Les maisons de nos courettes et impasses offrent des conditions hygiéniques moins favorables que celles que nous venons de constater dans notre visite des habitations qui entourent les grandes cours. Aux quelques détails que nous communiquons à ce sujet, dans le chapitre IX de la première partie, nous devons ajouter ceux qui suivent. Nous avons dit que ces courettes occupaient un emplacement trop restreint, et qu'elles se faisaient remarquer par leur excessive malpropreté.

Là, au lieu d'un vert gazon nous trouvons les sales ruisseaux qui les parcourent en tous sens, charriant les eaux de plaie du voisinage, ainsi que celles des habitations, en même temps qu'ils sont debordés par les eaux ménagères et une boue liquide qui vient ajouter ses miasmes aux émanations dont l'air est déjà surchargé dans ce trop étroit espace. Ces ruisseaux, du reste, déversent leur contenu dans un égout qui se trouve relégué dans l'un ou l'autre coin de la courette ou de l'impasse. Le sol est mal pavé, ou pour mieux dire, le plus souvent, il ne l'est pas du tout, et comme les toits des maisons n'ont pas de chéneaux pour recueillir les eaux pluviales, celles-ci tombent directement sur le sol de la courette. Cette mauvaise disposition contribuè, dans une large mesure, à entretenir la malpropreté et l'humidité des maisons, à altérer une atmosphère qui est rarement renouvelée et qui doit servir à la respiration de nombreuses familles. Ces tristes lieux sont entourés de maisons plus ou moins élevées; même dans de petites villes, nous sommes entré dans des demeures de cette catégorie qui avaient plusieurs étages. Tandis que les habitants du rez-de chaussée se plaignaient de l'influence d'un air froid et humide, que plusieurs d'entre eux furent souvent atteints de bronchites et d'affections rhumatismales, ceux qui étaient logés aux étages, supportaient si mal, en été, la vive et incommode chaleur qui les empêchait de respirer librement dans leur pauvre réduit, que des maladies graves en furent bien souvent la suite.

Dans nos bataillons carrès, dans nos grandes cours, le gazon dont nous avons parlé plus haut est entouré d'un pavage assez convenablement entretenu; dans l'un ou l'autre coin du préau se trouvent réleguées les latrines communes, qui reçoivent, en outre, les eaux ménagères, et que l'on entretient assez pour empêcher les émanations gazeuses nuisibles à la santé.

Dans nos courettes et nos impasses, au contraire, les latrines se trouvent entre les maisons et occupent des niches ouvertes; on les rencontre encore dans l'intérieur même des habitations, et, généralement, elles sont dans le plus mauvais état, et répandent, sans cesse, des miasmes pestilentiels. Mais ce n'est pas tout; l'insalubrité de l'air est encore augmentée par les émanations qui se dégagent des monceaux de fumier, de cendres, de débris de ménage, de décombres qu' on trouve dans ces affreux labyrinthes. Voilà ce que nous vu, voilà une

disposition des lieux telle qu'on peut la constater encore tous les jour dans les quartiers populeux de nous grandes villes. Il n'est pas permis de se faire la moindre illusion, à cet égard; dans ces lieux le paupérisme et la misère ont établi leur immuable domicile auquel l'indifférente imprévoyance de toutes les administrations qui se sont succédé a octroyé un brevet inviolable de prescription. Ces lieux sont devenus un foyer d'insalubrité où mille et mille causes malsaines reçoivent sans cesse un aliment tellement délétère, qu'elles minent, non-seulement les organisations les plus fortes, les mieux constituées, mais que l'intelligence est abrutie, que l'âme est énervée, que le coeur est perverti à tel point, qu'on semble douter que les malheureux qui vivoient sous l'influence mortelle de ces causes soient des êtres humains.

Des améliorations ! oui, nous avons vu ameliorer tant soit peu les mauvaises conditions de ces lieux insalubres, mais, disons le, les changements qu'on leur a fait subir, ne peuvent entrer en ligne de compte, ils sont tout-à fait insuffisants. Ce sont là autant de demi-mesures, dont l'impuissance montre assez qu'il faut des remèdes plus efficaces; il faut d'autres moyens que les misérables palliatifs auxquels on a recouru jusqu'ici, et qui, sans la détruire n'ont fait qu'arrêter tant soit peu, dans sa marche la gangrène qui ronge les corps; la hideux immoralité qui abâtardet les âmes. Ici surtout, il faut de toute nécessité mettre en pratique le précepte de l'immortel Hippocrate: *Summo malo remedium summum*; il faut couper le mal jusque dans ses plus profondes racines. Les maisons qui forment les courettes, les impasses, les bataillons carrés, les grandes cours, car ici encore les dispositions hygiéniques laissent fortement à désirer, — toutes ces maisons doivent être démolies; elles doivent disparaître à jamais et être remplacées par des cités ouvrières, dont la France, l'Angleterre, et, en Belgique, la ville de Gand, entre autres, nous montrent de si beaux modèles.

Quel est l'homme au coeur honnête et qu'anime la charité évangelique qui ne se sente saisi d'une légitime indignation à la vue de ces antres affreux, qui sont indignes de servir de séjour à des êtres crées à l'image du Saint-Rédempteur !

Il est temps, plus que temps de ne plus se contenter de vaines déclamations, il faut passer outre sur ces grands mots qui demeuront sans effet, qui ne servent qu'à éblouir le peuple tandis qu'on ne fait

rien pour améliorer sa situation matérielle, qu'on fait des efforts inouïs pour le de catholiser, le démoraliser, le replonger dans les désordres du paganisme, il faut entrer dans une voie vraiment large et libérale, dans la vraie acception du mot; qu' on renonce une bonne fois à ce mot sonore qui n'est que l'écho monteur d'une coupable aspiration aux honneurs, au pouvoir, à satisfaire une insatiable cupidité; il est urgent que le mot progrès devienne l'expression sincère des vues élevées du Christianisme, et qu'on accorde à l'homme du peuple la jouissance des progrès qui doivent marcher de pair avec les exigences de la vraie civilisation, de cette civilisation qui descendit du ciel avec le Rédempteur qui racheta les hommes par son sang. Ici nous dirons avec l'illustre Bacon: « une philosophie superficiel peut engendrer l'athéisme, mais une philosophie profonde conduit à la religion. » Que les hommes honnêtes, les vrais amis de la patrie combattent de toutes leurs forces la première s'ils veulent se montrer dignes du nom chrétien, que les savants propagent l'enseignement de la seconde pour ramener le peuple à la foi qui seule peut sauver la Société.

Les malheureux que nous venons de quitter ne ressemblent pas mal, à peu d'exceptions près à ceux que nous allons trouver entassés dans les caves, où la cupidité des propriétaires donne à ces derniers un avant-goût des horreurs de l'enfer. De même que ceux-ci, les habitantis des courettes et des impasses sont négligeants, ne connaissent pas d'ordre; de foi il n'en n'ont plus, croupissant dans une extrême ignorance de toutes choses, ils se livrent a la dépravation la plus honteuse, et restent plongés dans la fange de tous les vices.

CHAPITRE VI.

INSALUBRITÉ DE L'AIR RESPIRÉ PAR LES HABITANTS DES CAVES

L'habitation des caves comprend deux catégories. A la première, qui est aussi la plus mauvaise, appartiennent les souterrains que nous trouvons dans des rues étroites. Là l'air est déjà vicié par l'agglomération de nombreuses familles qui se font remarquer par leur excessive malpropreté, par leurs nombreuses maladies du corps, par l'affreuse abjection de l'âme. L'air n'y est jamais suffisamment rénouvelé; jamais un propos honnête ne fait oublier, un seul instant, les dégou-

tantes imprécations contre le souverain Bienfaiteur, dont elles ne peuvent amoindrir la puissance, n'impose silence aux haineux transports de colère contre la Société qui, ici, est seule coupable.

L'entrée de ces habitations, s'il est permis de leur donner ce nom, se trouvent à fleur du sol. Il nous arrive assez souvent d'apprendre par les journeaux que plus d'un passant distrait ou qui a les jambes avinées, y fait une chûte plus ou moins grave. Il n'est pas rare que bien des gens y éprouvent des accidents. Cette entrée est tellement disposée que, pendant les fortes pluies, elle reçoit toujours le trop plein des ruisseaux. Cet inconvénient provient de ce que le pavage luisse tout à désirer dans les rues où ces caves se trouvent; les caniveaux sont trop éloignés les uns des autres pour que l'absorption des eaux pluviales puisse s'opérer convenablement. On pourrait y obvier par l'établissement d'un rebord élevé de quelques centimètres au-dessus du sol. Quoi qu'il en soit c'est là une cause d'humidité qui vient s'ajouter à celle qui provient de la vétusté des murs, des infiltrations qui amène le voisinage des égouts et des cours d'eau.

Lorsque vous visitez ces antres infects, vous y recevez l'impression d'un air froid et humide qui est surtout plus prononcée pendant l'automne, l'hiver et une bonne partie du printemps.

L'insalubrité de l'air y est encore augmentée par les émanations qui se dégagent de diverses matières méphitiques, ainsi que par les gaz que produit la combustion, dans des fourneaux ouverts, de braises, de tourbes ou de coke. Cette dispositions des lieux que nous parcourons, est on ne peut plus antihygiènique; on n'y trouve presque jamais la plus petite cheminée qui sert si utilement, par le tirage, de tuyau d'appel pour le renouvellement de l'air. Là donc où nous ne disposons pas de cheminée, et où la capacité seule est insuffisante pour donner une quantité voulue de mètres cubes d'air, là se trouvent encore constamment concentrés des gaz éminemment délétères, et qui par une conséquence rigoureuse, en augmentent sans cesse l'impureté.

Le séjour de ces caves est-il moins nuisible en été? Nous ne le croyons pas, en présence des conditions que nous venons d'indiquer et qui, certes, sont en grande opposition avec les prèceptes les plus élémentaires de l'hygiène. Mais, au moins, y trouverons nous des fenêtres qui diminuent plus ou moins, en livrant passage à l'air et à la lumière, les mauvaises suites de la déplorable situation que nous ve-

nons de décrire? Nous convenons que les caves habitées, qui n'ont que leur entrée pour faire l'office de porte à la fois et de fenêtre, sont en petit nombre; mais les ouvertures que nous montrent les autres habitations de ce genre, peut-on raisonnablement les considérer comme des fenêtres? méritent-elles bien ce nom? Placées, le plus souvent, près de l'entrée, ce sont plus tôt des lucarnes très étroites, tellement petites qu'elles ne permettent l'accès qu'à une quantité trop faible de lumière, et qu'elles sont insuffisantes pour le renouvellement de l'air infecte qu'on y respire. Malheureusement, la disposition des lieux empêche, presque toujours, de percer des fenêtres à l'extrémité opposée à la porte d'entrée; les difficultés insurmontables qui ne permettent pas d'introduire cette amélioration, sont d'autant plus déplorables, que, par ce moyen, on pourrait au moins faciliter la circulation de l'air.

Les rayons du soleil ne viennent jamais échauffer ces sombres demeures, on n'en blanchit jamais les murs, rien ne s'y fait pour en augmenter tant soit peu la clarté, ni pour y faire régner la moindre propreté. Nous avions raison de dire que le bien-être matériel est chassé de ces tristes lieux et que les mœurs les plus dépravées y ont fixé leur séjour. Il serait difficile de rencontrer partout ailleurs une plus profonde misère, plus de désordre, une plus grande dépravation.

Vous n'y trouvez pas cette activité au travail, cette énergie d'action qui sont le partage des ouvriers adultes que nous avons visités plus avant dans des demeures mieux conditionnées. Les malheureux que vous voyez accroupis dans les caves sont des hommes de peine, sans travail régulier, qui attendent, soit dans leur réduit, soit sur les coins des carrefours ou de rues, l'occasion de gagner un salaire insuffisant pour leur entretien et celui de leur famille, qui toujours est nombreuse. Ne soyez pas surpris dès lors que la misère, les chagrins et une vie déréglée les vieillissent avant l'âge, et qu'à la moindre émeute, vous voyez, comme sortant de l'enfer ces sinistres figures, à la bouche écumante de colère, à l'œil hagard; qui imposent leur volonté un jour, pour retomber dans une plus profonde misère le lendemain.

Que dirons nous des mères de famille et des enfants de cette classe infime de la Société? Les premières se font remarquer par leur malpropreté, leur négligence, par des vices nombreux qui font la honte

de leur sexe; quant aux enfants, ils ne sortent de leurs tristes demeures que pour se livrer à la mendicité et au vagabondage.

Dès leur plus tendre enfance, ils boivent à la coupe empoisonnée des vices les plus honteux. Ils ne reçoivent aucune instruction, et ils ignorent les premiers principes des devoirs du chrétien. Quelle éducation attendez vous d'un père abruti par sa misère et son ivrognerie, de cette mère épuisée de fatigues et de faim? Couverte de haillons déchirés et sales, elle porte sur les bras un enfant malatif et à moitié nu, se livre à la mendicité, et recourt à tous les moyens pour implorer la pitié des passants.

Quand nous voyons maintenant ces malheureux entassés dans un étroit espace, dans une demeure froide, humide et sombre, où ils respirent un air impur et insuffisant, les émanations les plus délétères, avons-nous lieu d'être surpris que ce sont là autant de causes des maladies mortelles que nous ne rencontrons nulle part ailleurs au même degré? L'introduction dans l'économie des miasmes répandus dans ces caves n'est-elle pas une puissante cause d'épuisement? Les malheureux qui y sont exposés sans cesse, ne sont-ils pas, de ce seul chef, exposés à contracter toutes sortes de maladies? Ces émanations pestilentielles, agissant sans discontinuer ne leur enlèvent-elles pas cette force de résistance qui pérmet à d'autres hommes mieux partagés, de s'y soustraire? Cette respiration incomplète d'un air impur ne constitue-t-elle pas une cause qui rend et plus graves et plus prolongées les affections qui viennent accabler la classe malheureuse qui fait encore le sujet de nos tristes réflexions? Quoi d'étonnant alors que le typhus et le choléra et bien d'autres maladies viennent chercher dans cette catégorie surtout leurs nombreuses victimes?

Ah ici, nous pourrions nous livrer aux plus tristes considérations, et dont le plus lugubre détail serait loin d'être exagéré! En nous éloignant de ce sombre tableau, nous ne nous permettons qu'une seule réflexion et la voici: de même que nous avons demandé la démolition de nos bataillons carrés, de nos cours, courettes et impasses, de même ici encore nous croyons qu'il faut renoncer à l'emploi des demi-mesures, dont l'impuissance est reconnue; ce que nous voulons, c'est qu'on ne tolère plus l'habitation des caves. Nous croyons l'avoir prouvé à satiété, l'immoralité la plus dégradante, et une incontestable

dégénéres cence physique d'une nombreuse population y puisent sans cesse à une source à la fois aussi féconde qu'elle est infecte.

Une autre catégorie d'habitations souterraines nous la trouvons dans des rues plus larges, mieux aérées, ou sur des places publiques. Pour ne citer qu'un exemple on en voit beaucoup de ce genre dans la ville de Gand; à Bruxelles on en rencontre aussi quelques unes, mais pas une seule à Anvers, où, nous sommes heureux de le dire, nous n'avons peu trouver une seule cave habitee.

Ces caves sont moins profondes que celles de la première catégorie, et elles sont habitées par une toute autre classe de gens, formée de petits détaillantes ou de cabaretiers. Une enseigne clouée au-dessus de la porte d'entrée, indique généralément la profession des habitants. Ces caves ne sont, pour ainsi dire, qu' une partie des souterrains des grandes maisons que les propriétaires louent au lieu de les mettre à la disposition de leurs domestiques. Elles ne sont separées de la demeure principale que par une voûte, et, ici, on peut le dire; les extrêmes se touchent.

Le corps principal du bâtiment étant occupé par un propriétaire aisée, et souvent même par une riche famille tandis que ceux qui habitent les caves appartiennent à la petite bourgeoisie, cette disposition des lieux présente un singulier contraste quand on la voit pour la première fois.

Les appartements du rez-de chaussée sont élevés à un mètre et demi ou deux mètres au-dessus du sol; et à côté de la grande porte d'entrée se trouve celle du souterrain. Contrairement à ce que nous avons annoté pour les caves de la première catégorie, cette entrée est large, les marches sont en plus petit nombre, la descente est plus facile, et vous y trouvez au moins de véritables fenêtres vitrées qui permettent un libre accès à l'air et à la lumière. Par une meilleure disposition de l'entrée, les eaux n'inondent pas si facilement le sol de la demeure qui reçoit au moins parfois, quoique seulement pendant quelques minutes, la visite du soleil. Un petit toit mobile en bois protège, du reste, l'entrée contre la pluie et les coups de vent.

De ce que nous venons de dire il resulte évidemment, qu'on respire ici un air moins suffocant que dans les antres ténébreux dont nous faisions mention plus haut. Ces caves, d'ailleurs, sont pourvues d'une cheminée. S'il est vrai de dire que sa puissance d'aspiration est

diminuée par la présence d'un poèle, nous convenons cependant que le courant d'air atmosphèrique qu'elle entretient, est on ne peut plus utile pour diminuer la concentration de ce fluide.

Nous avons dit que ces caves sont occupées par une toute autre classe d'habitants que les misérables ouvriers dont nous avons essayé de dépeindre la situation plus avant. Ces gens ont au moins de l'ordre, de l'économie. Le mari exerce un métier, ou est employé comme domestique dans l'une ou l'autre bonne maison, ou bien encore a l'emploi de commissionaire d'une maison de banque, de commerce, d'un établissement industriel; la femme a son petit négoce, de sorte que des ressources suffisantes accordent à la famille une certaine aisance, que la situation est préférable à celle du petit boutiquier dont les charges sont plus lourdes. Vous trouverez dans ces demeures des murailles moins humides, et qui ne sont pas noires de vétusté comme dans les caves désignées plus avant; on les blanchit assez souvent pour leur donner un air de propreté agréable, par ce badigeonnage on augment encore la clarté qui ne pèche pas par excès dans ces sortes de maisons; leur ameublement est celui de la petite bourgeoisie, et il est convenablement entretenu.

Ces souterrains ressemblent assez bien à ceux des grandes maisons, si l'on excepte la différence de leur destination; sous bien des rapports, ils se trouvent dans de meilleures conditions morales et hygiéniques que les caves habitées par la classe infime de la société; mais nous ne pouvons oublier que leur capacité est insuffisante, que la ventilation en est défectueuse, que la température est trop élevée pendant certaines heures de la journée, trop basse pendant d'autres heures, pour favoriser l'exercice régulier des fonctions de notre économie; ces habitations enfin sont trop mal éclairées. De tout ce qui précède nous concluons en demandant que dés-ormais elles soient comprises parmi les logements qui doivent être supprimés.

Nous voilà à peu près au milieu de la route que nous avons à parcourir, et dès à présent on peut se convaincre que notre pays n'est pas plus que tout autre ce paradis terrestre où, selon quelques personnes, l'hygiène ne rencontre plus d'entraves.

Le *Geneeskundige Courant voor het Koningryk der Nederlanden* adressa, il y a quelques années, des félicitations très flatteuses à la Belgique pour les remarquables mesures que le gouvernement de ce

pays a décrétées ; nous nous joignons au savant rédacteur du susdit journal pour payer, nous aussi, notre tribut de reconnaissance. Cependant, de tout ce que nous venons de dire, et de tout ce que nous devons faire connaître encore, il résulte évidemment, que si l'on a fait beaucoup dans nos provinces, en faveur de la salubrité publique, il reste bien plus à faire qu'on voudrait le croire. C'est en 1850 que le *Genecskundige Courant* nous communique de très sombres réflexions concernant la déplorable situation hygiénique des maisons habitées par les ouvriers et les indigents des provinces septentrionales ; nous croyons que les détails fournis par ce journal sont loin d'être exagérés si nous nous en rapportons à la situation réelle de l'hygiène, en Belgique au moment même que nous écrivons. Lorsque nous visitons les maisons et les logements insalubres de nos ouvriers dans les villes manufacturières et de notre métropole commerciale, nous sommes loin des promesses qu'on nous faisait pendant le règne des épidémies. Qu'on le croie bien, dans ces mêmes villes, le tableau qui se déroula devant nous, en 1850, a bien pu prendre des couleurs moins sombres, depuis cette époque, mais lorsque nous examinons de près, au moment actuel, ce même tableau ne laisse pas de nous représenter de bien lugubres scènes; on est bien loin d'avoir réalisé, en Belgique, n'importe la ville, quelle que soit la commune que nous visitions, les mesures hygiéniques les plus indispensables pour sauvegarder la santé des populations.

Quoi qu'il en soit, voici les passages que nous empruntons à notre honorable confrère Néerlandais.

« Quelle différence chez nous! Nos grandes cités fourmillent d'êtres misérables et malatifs qui n'ont d'autre demeure qu'un trou obscur et humide, et qui voient s'écouler des mois entiers sans qu'un peu d'air frais ou un rayon de lumière puisse y pénétrer. »

« De la propreté et de l'ordre ? Comment voudriez vous en attendre de gens forcés de descendre cinquante marches pour jeter leur excrétions dans une fosse infecté ? Du bien-être, de la santé ? Qui oserait en supposer dans une famille de six à huit personnes, dont la demeure n'a pas 16 pieds, qui fourmillent d'insectes, qui manquent d'eau pour se laver, qui ne respirent qu'un air infect, dont la nourriture est bornée depuis longtemps, au pain, à la farine et aux pommes de terre, dont le sommeil est enfin interrompu par des gémissements

et des inquiétudes à mesure que le matin s'approche, pour leur rappeler de nouvelles misères et de nouvelles douleurs. »

« La situation des habitants de la campagne est incontestablement meilleure. Là du moins l'air et l'eau ne font pas defaut à l'habitant de la chaumière. Mais si l'on croyait que son habitation est salubre, que sa nourriture est ce qu'elle doit être, qu'il ne vit pas au milieu de nombreuses circonstances nuisibles à la santé, et qu'il ne doit pas être rangé parmi ceux qui réclament avec raison les mesures que l'on devrait prendre pour améliorer l'état sanitaire général, on verserait dans une grave erreur. A la campagne aussi, dans les contrées les plus magnifiques, au centre des richesses et de l'opulence, on peut voir végéter une génération de malheureux qui, par défaut de soins convenables pour son bien-être physique, engendrent les maux les plus affreux. Des villageois, habitants de huttes, respirent, il est vrai, l'air pur tant qu'ils travaillent à la terre, mais c'est précisement ce qui les rend d'autant plus sensibles aux impressions de l'air corrompu qu'ils trouvent dans leurs demeures; ils sentent, il est vrai, l'odeur du lilas et de l'acacia, mais bientôt après ils respirent *l'air de pain (brood lucht* exhalaison particulière chez les hommes qui mangent beaucoup de pain de seigle) dans leur chambre à coucher comme dans celle du travail; ils entendent bien le serin et le rossignol, mais ce ramage est couvert par les cris de souffrance de leurs enfants en proie à la vermine; ils voient sans doute les champs couverts de moissons dorées, les pommiers et les poiriers plier sous le poids de leurs fruits, mais cet aspect ne sert qu'à augmenter le triste sentiment des privations qui souvent s'empare d'eux si douloureusement. En un mot tout ce que les villes produisent de choquant pour les bonnes mœurs, de contraire à la santé et de destructif pour le bien-être matériel, on le retrouve, quoique dans une moindre proportion à la campagne, et ces deux séjours réclament également la sollicitude et la surveillance au point de vue de l'hygiène publique. »

Ce tableau pittoresque nous montre que la situation hygiénique laissait beaucoup à désirer, avant et après 1850, dans la vieille Néerlande; ce tableau qui est loin d'être exagéré nous prouve encore que la demeure de l'ouvrier tant de la campagne que de la ville, n'avait pas une capacité suffisante pour le personnel qui l'occupait, qu'elle se faisait remarquer par une dégoutante malpropreté, que la misère et

l'immoralité accablaient de tout leurs poids nos malheureux frères hollandais. La main sur le coeur, nous devons avouer que c'est absolument comme chez nous. Depuis lors cependant, de même qu'en Belgique, les administrations neérlandaises ne sont pas restées en arrière, elles ont montré la plus louable activité. Les hygiénistes nous prouvent par leurs écrits que, sous ce rapport, on est entré largement dans la voie des améliorations chez nos anciens frères des Pays-Bas , vers lesquels la plus sincère, la plus loyale sympathie nous rapproche tous les jours davantage. Mais le mal est tellement enraciné qu'il faut plus que la vie d'un homme pour le voir disparaître ; le progrès, en effet a des ailes quand il s'agit de propager tout ce que est nuisible à la Société, il est l'ouvrage de longues années lorsqu'on veut opérer le bien.

CHAPITRE VII.

DISTRIBUTION DES MAISONS HABITÉES PAR LES CAMPAGNARDS DE LA CLASSE AISÉE , DES PROPRIÉTAIRES EXPLOITANT EUX-MÊMES LEURS TERRES , DES GRANDS ET PETITS FERMIERS.

Le but de notre travail veut que nous ne nous arrêtions pas exclusivement au seul examen de la disposition des demeures occupées par les citadins; une classe non moins intéressante de la Société a le même droit à ce qu'on s'occupe de sa santé, c'est celle qui abite la campagne.

Lorsque nous passions en revue les maisons des riches familles qui abitent la ville en hiver, nous avons eu l'occasion d'émettre une opinion favorable concernant les maisons de campagne où, pendant la belle saison, les enfants gâtes de la fortune vont se reposer de leurs fatigues de l'hiver. Aussi, croyons nous ne pas devoir nous étendre davantage à ce sujet; nous ajouterons seulement à ce que nous avons dit que les demeures champêtres sont de beaucoup préférables aux grands hôtels que les gens fortunés habitent en ville, vu que, le plus souvent, les premières se trouvent isolées et éloignées de tout foyer d'infection ; nous ne ferons qu'une observation qui s'adresse à quelques campagnes dont les fossés , trop peu profonds , contiennent une eau croupissante qui n'est jamais renouvelée.

Il est évident que des émanation délétères se dégagent des eaux

stagnantes, et qu'elles doivent provoquer le développement des plus graves maladies. Partout où la situation des lieux le permet, il conviendrait de faire communiquer les eaux qui entourent les maisons de campagne, avec les rivières ou les ruisseaux qui se trouvent dans leur voisinage. Là, où il n'y a pas de cours d'eau, l'intérêt de la salubrité commande de curer à vif fond les fossés, de les débarasser régulièrement tous les ans, en hiver, de tous les débris végétaux, dont la décomposition, par les gaz fètides qu'elle produit, altère de plus en plus la pureté de l'air atmosphérique.

Le séjour momentané que nous allons faire à la campagne va nous mettre en relation avec d'autres habitants que ceux qui occupent les châteaux; pour que, dans notre excursion, nous puissions recueillir une somme suffisante d'utiles renseignements, il est nécessaire que nous visitions les diverses classes de gens qui fuient le tumulte des villes pour mener une vie moins orageuse au milieu des champs. Les familles qui font de la campagne leur séjour habituel, s'adonnent toutes, à quelques exception près, à l'agriculture. Celles que nous rangeons parmi la classe aisée, sont ou bien des propriétaires, ou de grands fermiers qui se trouvent à la tête d'une grande exploitation agricole. Nous en comptons même qui dirigent de grands établissements industriels, car l'industrie elle-même se trouve trop à l'étroit dans les villes, et vient chercher un refuge à la campagne.

Les demeures des personnes de cette catégorie respirent l'aisance, et jouissent du confortable que nous avons annoté dans les maisons de la classe aisée des villes. C'est dire assez que ces habitations se font remarquer par leur bonne situation hygiènique, qui gagne encore en importance, de même que les maisons de campagne dont nous faisions mention plus haut, par leur isolement, et parce que l'air des champs est bien plus pur que celui des villes.

Plus d'un campagnard occupe une position politique d'une certaine importance; c'est ainsi que nous en comptons plusieurs qui font partie de la chambre dés Représentants des Conseils provinciaux, tandis que d'autres sont les Bourgmestres de leurs communes, et remplacent les Seigneurs d'une autre époque.

Cette catégorie est suivie de près par les notaires, les secrétaires communaux qui, dans beaucoup de communes, sont en même

temps agents d'affaires, a gents d'assurances contre l'incendie, géomètres; les juges de paix, leurs greffiers; les receveurs des contributions, de l'enregistrement; les Ministres des cultes, les instituteurs primaires et, enfin, les médecins. Généralement parlant, ce sont là autant de familles qui habitant des maisons spacieuses, bien distribuées, et que nous pouvons mettre sur la même ligne que les demeures de la riche bourgeoisie des villes; Elles offrent même des avantages dont celle-ci est privée. A la campagne, la demeure du notaire, du secrétaire communal et des autres personnes citées plus haut, se fait remarquer par sa large entrée, ses grandes salles, sa vaste cour, son beau jardin. Le plus grand nombre de ces habitations ont, outre leur rez-de-chaussée, un étage qui se compose de plusieurs chambres à choucher.

Puis, remarquez le bien, le souterrain réservé aux domestiques dans les villes, est remplacé ici par une cuicine très spacieuse. Quant à l'entresol, à la campagne on ne le connait pas seulement de nom.

La distribution des maisons varie dans une même classe de familles, et il n'est pas possible d'établir une ligne de démarcation absolue entre ces demeures et celles qui sont occupées par des personnes appartenant soit à une classe supérieure, soit à une classe moins élevée C'est ainsi encore qu'on constate encore des différences dans une même catégorie, sélon les moeurs, les usages; les habitudes de la contrée, selon les usages admis par quelques familles et qui sont bannis des demeures d'autres familles, suivant de nombreuses circonstances qu'on s'explique, sans que nous ayons besoin de les détailler ici.

Lorsque nous visitons quelques grandes Communes rurales des Flandres méridionales, de la province de Hainaut, nous annotons pour quelques-unes de ces communes, une population de six, sept, huit, neuf, dix, onze, voire même seize et jusqu'à vingt mille habitants. Sous ce rapport, elles devraient être rangées plustôt parmi les villes, dont quelques-unes n'atteignent pas les chiffres précités. Ce sont des localités qui, à plusieurs titres, occupent un rang intermédiaire entre les villes et les communes rurales proprement dites. On y imite surtout les villes dans la construction des maisons. Aussi constatons nous souvent que l'habitation du campagnard qui cultive ses propres terres, ressemble parfaitement à celle du citadin. On y sacrifie assez l'utile à

l'agréable au point que la maison n'à pas une suffisant capacité, que, par conséquent, elle ne remplit pas les conditions hygiéniques les plus indispensables. Un étage ajuté au rez-de-chaussée donne il est vrai, un aspect agreable au bâtiment, mais il ne donne pas toujours l'espace que réclament les besoins de celui qui l'occupe. Ce qu'il faut avant tout, ce sont de grandes chambres, une vaste cuisine, une cour spacieuse, de bonnes écuries, des granges suffisantes et un grand jardin.

Sortons de la partie agglomerée des communes pour visiter l'habitation isolée au milieu des champs, la ferme proprement dite. Elle est occupée par le campagnard qui cultive ses propres terres, ou qui tient en location une grand exploitation agricole. Il arrive, mais rarement, que nous entrons ici encore dans une demeuré ressemblant beaucoup à celle que nous avons examinée au milieu de la commune, mais en général, elle ne nous présente qu'un rez-de-chaussée qui se compose, de plusieurs grandes chambres dont une est surtout reservée aux grandes fêtes de famille. De ces pieces la cuisine est loin d'être la moins vaste; c'est qu'elle doit servir aux nombreux besoins de la ferme, à ceux du personnel ainsi que du bétail.

Le digne propriétaire a sa chambre à diner qui sert, en même temps, a sa famille, la cuisine est réservée, aux domestiques, et plusieurs chambres à choucher sont destinées à loger le nombreux personnel de la ferme. L'ameublement est simple mais riche et bien entretenu; tout y respire l'aisance et la propreté. En visitant quelques grands fermes des poldres flamands, la vie vous y apparaît dans toute son aisance; l'accueil que vous y recevez vous prépare à admirer l'ordre, la propreté, l'urbanité et la politesse des habitants; vous n'aurez pas besoin d'un long entretien pour vous convaincre qu'ils sont restés fidèles aux vertus patriarcales de nos ancêtres, et qui caracterisent surtout nos voisins, les riches cultivateurs des provinces limitrophes de la vieille Néerlande; là vous admirerez les plus beaux ornements en or massif. Dans les grandes fermes des provinces wallonnes, vous trouverez, à peu de choses près, la même distribution dans les demeures. Cependant elles se font remarquer par un plus grand luxe pour tout ce qui regarde l'ameublement. N'allez pas croire toutefois que cet ameublement s'annonce avec une orgueilleuse ostentation, mais cherchez en plustôt la cause dans la différence très tranchée des moeurs des usages du genre de vie particulier qui sépare le riche cultiva-

teur des provinces wallonnes de nos modestes fermiers des Flandres.

La distribution de ces demeures champêtres est généralement assez conforme aux préceptes de l'hygiène; les détails qui précèdent tendent à confirmer cette manière de voir: aux exception près que nous ferons connaître plus loin, on peut entretenir l'air dans un état satisfaisant de salubrité. Le terrain dont on dispose pour la construction des fermes est assez vaste pour que l'on accorde un espace suffisant à leurs habitants. Ici on ne peut nous objecter les mêmes raisons qu'on invoque dans les grandes villes.

La place qui d'ordinaire se fait remarquer favorablement, dans les grandes fermes, par sa capacité, c'est la cuisine avec sa large cheminée, ses portes spacieuses, ses larges fenêtres qui permettent une ventilation de tous les instants, un accès facile à la lumière et aux bienfaisants rayons du soleil. Par une heureuse disposition, des ouvertures carrées sont pratiquées dans le mur au niveau du carrelage pour l'écoulement des eaux dont les servants se servent avec trop de générosité pour le lavage de la cuisine; ces ouvertures sont autant de ventilateurs qui facilitent une libre entrée à l'air frais du dehors. Dans les grandes fermes, les cuisines ont leur plafond très élevé de sorte qu'un espace suffisant le sépare du carreau et que l'air ne s'y trouve pas à l'étroit. Ce plafond toutéfois n'est pas plâtré, les poutres, et les traverses sont nues; c'est là un inconvénient incontestable: le bois exposé sans cesse à l'influence d'un air chaud et humide, à des émanations de toutes sortes, se détériore. Plus loin nous entrerons dans de plus amples détails pour montrer combien l'altération du bois exerce son influence sur la composition de l'air que nous respirons dans nos demeures.

La destination que nous avons donnée aux chambres de ces fermes est loin d'être partout la même ; nous savons, il est vrai, que beaucoup de fermiers occupent une pièce sèparée, mais un plus grand nombre, même ceux qui jouissent d'une grande aisance, font leurs repas dans la cuisine, à une table exclusivement reservée aux membres de la famille, et qui, dans nos poldres, est généralement connue sous le nom de première table, *de cerste tafel*, tandis que le nombreux personnel domestique occupe une place separée qu'on nomme la seconde table, *de tevecole tafel*.

Le système de chauffage varie suivant les usages locaux et les sai-

sons. Dans les contrées où le charbon abonde, c'est ce combustible qu'on emploie toute l'année durant; en été, on enlève les poëles ou les cuisinières, et on se contente d'utiliser l'âtre. Voilà ce que nous observons surtout dans les provinces de Liége, de Limbourg et de Namur. L'âtre peut servir utilement en été, c'est un excellent système, mais il ne peut suffire pour entretenir une température convenable pendant les mois d'hiver. Cette vérité ressortira davantage, lorsque, plus loin, nous nous occuperons des nombreux procédés de chauffage.

Dans d'autres provinces, on brûle du bois, en été, de la houille en hiver. Nous donnons ces détails parce que la matière du combustible qu'on emploie n'est pas étrangère à la production des gaz qui vicient la pureté de l'air. Mais n'anticipons pas sur ce que nous aurons à dire plus particulièrement à ce sujet, plus tard. Cependant, nous ne pouvons passer sous silence, pour le moment, que, depuis un temps immémorial; on fait servir le foyer, dans presque toutes les fermes, non-seulement pour la nourriture que réclame leur nombreux personnel, mais celle aussi pour celle du bétail. C'est là un usage qu'on ne peut assez blâmer, ou que, pendant quelques heures de la journée, l'air des cuisines est saturé de vapeurs de diverse nature, et, qui certes, ne sont pas favorables aux personnes qui doivent les réspirer. Quelques fermiers intelligents ont reconnu ce grave inconvénient et ils ont préféré de s'imposer un léger sacrifice que de maintenir un état de choses qui, nécessairement, doit miner leur santé ainsi que celle de leurs domestiques. Comprenant qu'il était de leur intérêt d'éloigner cette cause d'insalubrité, ils ont fait construire à côté de la cuisine une échoppe, sous laquelle on a établi un grand fourneau qui sert exclusivement à préparer la nourriture des bestiaux.

C'est cette espèce de cuisine que les flamands appellent *kook huis voor het hoornvee.* Il serait à désirer que des fourneaux pareils fussent adoptés dans toutes nos fermes.

Nous ne pouvons aller plus loin sans dire un mot du logement des domestiques.

Les servantes occupent généralement, de petites chambres au rez-de chaussée, ou qui se trouvent parfois encore sous les combles. Leur capacité est loin de remplir les conditions requises pour conserver la pureté de l'air que les domestiques y respirent, surtout pendant la nuit. Il y a plus encore; dans toutes nos fermes, ainsi que dans les mai-

sons dont les maîtres tiennent équipage, on a conservé la mauvaise habitude de faire coucher les domestiques avec les animaux auxquels ils donnent leurs soins. Le lit de ces malheureux se trouve placé ou bien dans l'écurie même ou dans une chambrette au-dessus de celle-ci. La situation des lieux est telle que l'étroit espace qui sert de logement nocturne reçoit sans cesse les émanations que dégagent les chevaux, et le fumier. Nous partageons entièrement l'opinion qu'émet à ce sujet M. Huzard, membre de la Société impériale de culture, et nous condamnons hautement ce procédé aussi inhumain que contraire à la morale.

Les préjugés les plus funestes régnent encore à cet égard, dans les campagnes; loin d'admettre que cette coutume barbare est préjudiciable à la santé on pense, au contraire, que certaines maladies sont guéries par un séjour plus ou moins prolongé dans les étables.

Cette déplorable habitude est consacrée par la routine, même dans les grandes maisons dont les propriétaires s'entourent des précautions hygiéniques les plus minutieuses pour conserver leur santé. Cette habitude est condamnable; elle n'est pas seulement repudiée par le bon sens, mais elle pèche contre les principes de la morale; l'homme créé à l'image de Dieu, a une destinée trop élevée pour faire son séjour parmi les animaux; il leur doit, il est vrai ses soins, en retour des services qu'il en reçoit, mais il ne doit plus vivre dans leur milieu, des que ces soins viennent à cesser. Le séjour des hommes dans un endroit rempli d'animaux est anormal, il est en dehors de toutes les règles de l'hygiène, attendu qu'on ne peut y respirer qu'une air vicié, que cette air ne peut plus fournir les éléments nécessaires à la conservation de la santè.

Les cultivateurs auxquelles on ne parvient pas a faire entendre raison lorsqu'il s'agit de discuter avec eux sur leurs intérêts les plus chers, ne se font pas defaut, quand on veut leur prouver tout ce que leur conduite a de déraisonnable en cette circonstance, que leurs domestiques n'éprouvent pas de malaise, qu'ils ne se plaignent d'aucun dérangement de santé qui puisse être attribué au susdit séjour; mais nous leur demandons alors où ils trouvent les causes qui provoquent les maladies dont leurs serviteurs sont atteints. Il est assez difficile de pouvoir nous prouver, croyons nous, que la cohabitation avec les animaux reste etrangère au développement des ecrouelles, de nous dire

que les accidents du système lymphatique ne lui doivent pas tres souvent leur origine. Pour nous, il est certain qu'ils en sont la suite. On nous dire que cette cause agit avec lenteur, que les symptomes, annonçant ce déplorable état constitutionnel sont lents à se déclarer. Mais cela s'explique naturellement parce que la situation anormale que nous accusons de produire des maladies de langueur, n'est pas exempte d'intermittence, parce que l'air que l'on respire pendant le jour a le pouvoir de modifier jusqu'à un certain point la mauvaise influence de l'absorption des miasmes putrides de la nuit. Mais, lors même que cette influence s'exerce tardivement, est-il possible de la nier ? Pour nous elle existe dans toute sa fâcheuse réalité. Il s'en suit que, pour se faire attendre, les suites n'en seront pas moins nuisibles. Nous admettons volontiers que les inconvenients peuvent avoir une partie moins grave pendant l'été, l'air alors est plus sec, les animaux sont dehors une grande partie de le journée, puis on a généralement soin d'établir des courants d'air pendant la nuit. Mais en est-il de même pendant les longs mois de l'hiver ? Si, alors, une ventilation est entretenue dans les écuries destinée aux chevaux, il est un fait certain, qu'elle est imparfaite, qu'elle n'a pas lieu comme en été. Pour ce qui concerne les bêtes à cornes et les moutons, on les tient presque toujours enfermés pendant l'hiver, et l'on sait que les ouvertures pouvant donner passage à l'air exterieur pour remplacer l'air vicié de l'interieur sont hermétiquement fermées. Où veut-on alors que les exhálaisons animales trouvent une issue ? Pourrait-on prétendre après cela qu'il n'y ait pas barbarie à loger des hommes pendant la nuit dans ces lieux infects, et y a-t-il oui ou non un danger réel pour leur santé ?

CHAPITRE VIII.

CONTINUATION DU MÊME SUJET.

Pour compléter nos recherches autant que nous le permet le sujet que nous traitons il convient d'observer en premier lieu que les fermes des provinces wallones et de nos poldres flamands se distinguent de celles des autres provinces par leur plus grande importance. Ce sont, pour la plupart, des exploitations agricoles de trente, quarante, cin-

quante hectares. Aussi, dans ces contrées, les fermiers occupent une grande partie des habitants aux travaux des champs, tandis que les autres sont employés dans les établissements industriels. La situation est tout autre dans nos Flandres, dans le Limbourg et la province d'Anvers. A part quelques exceptions que nous rencontrons parfois dans ces provinces, nous entrons partout dans de petites fermes. Il est des communes rurales de six, sept, huit et même dix mille habitants, où le nombre des fermiers qui emploient deux chevaux est très limité ; le nombre de ceux qui se servent d'un seul cheval, n'est pas bien considérable, tandis que ceux qui occupent le dernier échelon des cultivateurs, forment la majorité. Il s'en suit que nos modestes laboureurs flamands ne peuvent pas prétendre à la vaste et confortable habitation de nos riches fermiers wallons. Aussi la distribution de nos petites fermes flamandes présente-t-elle plus d'une lacune.

L'ensemble des places comprend une cuisine, souvent trop petite; une chambre particulière assez bien soignée, une ou deux chambres à coucher. Il n'y a pas d'étage. La cuisine sert à plusieurs usages; elle sert de séjour habituel à toute la famille et aux domestiques. On y fait les repas en commun, et, très souvent, les maîtres de la demeure en font leur chambre à choucher. Si elle n'est pas assez grande pour donner place à un lit, on remplace le manque d'espace par une alcôve qui se trouve sous l'escalier. Quant aux chambres à coucher pour les enfants et les domestiques, elles se trouvent, l'une d'elles au moins au-dessus de la cave. Or, celle-ci empiète de telle sorte sur la chambre à coucher, qu'elle en diminue la capacité, en hauteur, d'un tiers au moins; c'est à peine si un homme de taille moyenne peut s'y tenir debout. Remarquez, d'ailleurs, que la lumière n'y pénètre que par une très petite fenêtre, et que jamais on y trouve une cheminée. Les chambres à coucher étant insuffisantes la plupart du temps pour loger tout le personnel qui compose la famille, on y supplée en plaçant un ou plusieurs lits au grenier, dont la toiture est le plus souvent, en chaume.

Tout bien considéré, nous trouvons que les conditions hygiéniques, si elles ne sont pas très défavorables, laissent pourtant à désirer. Disons toutefois que personnellement nous avons eu la fréquente occasion de constater une disposition mieux ordonnée des lieux. On comprend, du reste, que la distribution des fermes de cette catégorie varie selon la

position sociale de ceux qui les habitent. Les meilleures conditions hygiéniques, nous les avons annotées dans les fermes qu'on venait de construire, et, nous le disons avec bonheur, ici au moins on commence à se conformer, d'une manière assez satisfaisante, aux prescriptions de l'hygiène.

Mais combien d'autres habitations de ce genre n'avons nous pas visitées qui n'accordent pas la moindre commodité, et dont la construction pèche contre les règles les plus élémentaires de l'hygiène? Les fermes de petite exploitation agricole nous montrent une cuisine de deux mètres de hauteur; elle est éclairée, presque dans toutes les demeures de cette catégorie, par une seule fenêtre. Qu'y trouvons nous encore? Une chambre à coucher encombrée de meubles et de plusieurs lits; une cave humide et en mauvais état; un grenier où logent les enfants et les domestiques. Quel air respire-t-on dans cette chambre principale qu'on trouve dans beaucoup de fermes et qui est connue sous le nom de poêle? Cet air, bien certainement, ne peut pas continuer longtemps à fournir les qualités indispensables pour que la respiration s'opère régulièrement. Toute la famille s'assemble dans cette place pour les repas et pour les veillées. Entrez y pendant l'hiver, et vous trouverez tout ce monde autour d'un feu ardent où cuisent les aliments de la famille et des bestiaux. L'air du dehors peut, il est vrai renouveler cette atmosphère épaisse de miasmes, mais on se refuse obstinément à employer le seul moyen qui puisse faciliter cette indispensable ventilation, on n'ouvre les portes qu'à de rares intervalles, et les fenêtres sont condamnées à rester fermées.

Cette négligence force le cultivateur à dormir au milieu de vapeurs méphitiques et malsaines; aussi faut-il admettre qu'il ne lui faut pas un long séjour au milieu de cet air vicié pour perdre les bienfaits de l'air pur et vivifiant de la campagne, et qu'il a respiré pendant une grande partie de la journée qu'il consacra à ses travaux agricoles.

Accompagnez nous dans les fermes de notre campine, et là nous constaterons une situation bien plus déplorable. Nous y entrons par une porte très basse dans une vaste pièce bien sombre, dont le plafond n'est pas beaucoup plus élevé que celui des fermes dont nous venons de sortir. Ce plafond n'est jamais blanchi, mais nous montre au contraire une couche assez épaisse de suie provenant de la masse considérable de fumée que produit la combustion de la tourbe, des

feuilles sèches et du bois dont on fait une grande consommation dans cette contrée. Le parquet est loin de s'annoncer par plus de luxe, car il n'est formé que de la terre toute nue. Le meuble principal de cette place, qui sert à presque tous les besoins de la ferme, est une machine en bois, espèce de potence mobile, à l'extrémité de laquelle est suspendue, au moyen d'une lourde chaîne, une grande chaudière où l'on fait cuire la nourriture des bêtes à cornes. Cette machine tourne sur des gonds fixes dans le mur; on lui fait décrire un demi-cercle pour verser la nourriture du bétail dans la mangeoire. Ce que nous disons ici peut surprendre quelques personnes qui ne fréquentent que les salons, mais l'étonnement cessera bientôt, dès que nous aurons donné une plus ample description des lieux. L'étable se trouve contigue à la grande cuisine qui sert de séjour principal au personnel de la ferme, elle n'en est séparée que par un mur peu épais et élevé, tout au plus, à un mètre au-dessus du sol. Cette légère construction est complétée par une large porte à deux battants, formée de planches mal jointes, et que l'on ouvre chaque fois qu'on donne la nourriture aux animaux.

Il s'en suit que ceux-ci tiennent pour ainsi dire société aux gens de la maison, et que ces derniers en reçoivent toutes les mauvaises émanations ainsi que celles du fumier. Les gaz qui s'en dégagent sont d'autant plus délétères que, dans la campine, on a la mauvaise habitude de laisser le fumier dans l'écurie, pendant presque toute l'année; on ne l'en retire que, pour fumer les terres. Les bestiaux qui se trouvent enfermés dans une cave, lorsque l'écurie est déblayée, montent à mesure que les litières sont entassées de nouveau les unes audessus des autres pour former le cloaque le plus impur et dont il est difficile de se former une juste idée à moins d'avoir visité les lieux.

Il n'est pas difficile de s'expliquer maintenant pourquoi les autres conditions hygiéniques de la demeure ne doivent pas être bien favorables, là où l'on ne tient aucun compte des préceptes les plus élémentaires de l'hygiène. Pourtant nous sommes heureux de le dire; malgré leur éloignement des grands centres de population et les difficultés de communication, les campinois commencent à recevoir de temps à autre la visite de quelques utiles progrès dont ils apprécient avec reconnaissance la bienfaisante portée. A l'appui de ce que nous avançons nous pouvons montrer les nouvelles fermes que l'on à éri-

gées depuis quelques années, dans nos landes désertes, trop peu connues, et qu'on a eu le grand tort de négliger jusqu'ici. Les constructions de date récente répondent assez bien aux exigences hygiéniques les plus minutieuses, et, certes, nous n'avons pas à leur adresser les reproches que nous pouvons faire encore, aujourd'hui, même à de grandes fermes, lorsque nous voulons compléter notre examen par les observations qui suivent.

Nous avons dit, plus haut, que l'air renfermé dans le pièce principale de nos fermes campinoises est infecté par les émanations provenant de l'étable, et c'est la vicieuse situation de cette dernière que nous avons accusée de produire surtout l'altération de l'air; mais il est plus d'une ferme située loin de la campine, où nous constatons la même cause d'infection. C'est ainsi qu'il s'en trouve plus d'une dont l'étable communique directement avec la cuisine au moyen d' une porte coupée à hauteur d'appui, et dont le vantail supérieur o reste ouvert la plus grande partie de la journée. Il faut convenir qu'ici les émanations ne trouvent pas plus d'obstacle que dans les fermes de la campine, pour infecter l'air que doivent respirer les habitants de pareille demeure. On nous dira avec raison que nous constatons cette mauvaise situation partout, lorsque nous visitons les fermes de la campine, tandis que partout ailleurs elle est exceptionnelle. Nous reconnaissons que cette objection est fondée, mais si nous ne rencontrons pas dans beaucoup de fermes l'inconvénient dont il s'agit, nous en constatons un autre qui n'est pas moins grave. Plusieurs de ces habitations sont distribuées de telle manière que les étables se trouvent immédiatement sous les chambres à coucher; les émanations qui se dégagent de ces étables finissent par infecter au plus haut degré les poutres et les minces planchers, et cette condition est d'autant plus mauvaise que la capacité des chambres est déjà trop petite pour fournir une quantité suffisante d'air respirable aux personnes qui doivent y passer cinq, sex, sept heures de la nuit, voici les graves inconvenients de ce vicieux emplacement: 1.°, les étables empiètent en grande partie sur la capacité des chambres à coucher; 2.° la ventilation s'opère difficilement; et 3.° ceux qui occupent ce séjour malsain, ne respirent pas seulement une quantité insuffisante d'air, mais encore un air trop chaud et corrompu par des émanations fétides. Là où il serait difficile de déplacer ces étables, on devrait au moins les voûter; elles devraient être ventilées par des ouvertures placées de deux côtés

à la naissance du sol, et il serait convenable que leur sol s'élevât au moins à un demi-mètre au-dessus du niveau de la cour où se trouve la fosse à fumier.

L'emplacement des écuries et des étables est généralement mal choisi dans beaucoup de fermes; il devrait être éloigné du corps de logis, tandis que aujourd'hui, presque partout ces écuries et étables s'y trouvent adossées. Par cette mesure on enleverait une cause qui corrompt sans cesse l'air que doivent respirer les habitants des fermes, on leur fournirait un air pur.

Mais d'autres causes contribuent encore à le vicier. En général, les fermes nous montrent un carré plus ou moins grand selon l'importance de l'exploitation agricole. Il est formé par le corps du logis, les écuries, les étables et les granges, et il ne correspond avec la rue qu'au moyen d'une large porte d'entrée qui ne s'ouvre que pour les besoins du service. Cet enclos est donc hermétiquement fermé, et le seul moyen de ventilation que peuvent nous fournir les grilles qui séparent les jardins et les vergers de la cour, ce moyen nous ne l'obtenons qu'exceptionnellement, vu que le plus souvent, on ne communique avec ces jardins et ces vergérs que par les portes des granges et des écuries. Les bâtiments qui forment le carré sont peu élevés, nous en convenons; mais partout ils sont entourés d'arbres de haute futaie. Il s'en suit que la ventilation de l'air confiné dans la cour ne suffit pas pour empêcher sa corruption, et que, n'importe la ventilation qu'on établit dans le corps du logis, celui-ci ne reçoit pas l'air pur qui seul convient aux gens de la demeure.

Il résulte évidemment de ce qui précéde, que les plantations autour de la ferme devraient être faites de manière à ne pas empêcher l'accès des vents qui facilitent si bien le renouvellement de l'air, qui peuvent balayer en peu d'instants, l'air le plus impur. Pour activer la ventilation on séparerait dans les endroits les plus convenables par un grillage, assez solide et élevé pour la sûreté des habitants, mais qui permettrait un large passage à l'air. Ce n'est pas tout encore; à ce défaut de ventilation viennent s'ajouter d'autres causes d'infection. Le terrain qui longe les bâtiments, au lieu d'être pavé et bien entretenu, est boueux dans les saisons pluvieuses, et malpropre dans toute autre. Les eaux des toits s'y déversent directement, et causent, en peu de temps, l'humidité des murs; le fumier reste entassé en quantité con-

sidérable, pendant la plus grande partie de l'année, et les émanations putrides dont il infecte l'air, déjà assez mal partagé comme nous l'avons vu plus haut, — sont encore augmentées par l'accumulation incessante des urines fournies en grande quantité par les chevaux et les bestiaux. Quoi d'étonnant alors que les fermiers se plaignent de la mauvaise qualité de l'eau de leurs puits qui se trouvent placés dans l'un ou l'autre coin de la ferme, et par exception dans le verger ou jardin, loin du fumiér.

Le remède nous le trouvons à côté du mal.

C'est ainsi qu'en vue d'enlever ces causes d'impureté de l'air, il convient de ne tolérer que des fosses à fumier citernées, dont l'ouverture doit être couverte. Ces fosses doivent toujours être éloignées des caves, des puits, des citernes d'au moins un mètre et demi. En aucun cas, elles ne recevront les eaux pluviales. A cet effet, tous les bâtiments devront être pourvus de gouttières disposées de telle façon que les eaux des toits ne tombent plus directement sur le sol qui en longe les murs, mais soient dirigées par des égouts vers une ou plusieurs citernes. On recoura au même moyen pour l'écoulement des eaux fournies par les toits extérieurs; il doit être sévèrement défendu de laisser ces eaux se déverser directement soit sur la voie publique soit sur le terrain qui entoure les bâtiments. Il faut de plus que les agents-voyers surveillent activement l'entretien des fossés qui entourent les fermes, et qu'on donne toujours une pente suffisante pour que le cours des eaux n'éprouve pas d'obstacles et qu'on puisse empêcher, autant que possible leur stagnation.

Nous pourrions entrer ici dans bien d'autres détails encore qui se rattachent à des causes d'insalubrité dans les fermes, mais devant examiner plus loin de nombreuses influences nuisibles, qui exercent autant leur action dans la demeure du fermier que de tout autre citoyen, nous croyons devoir nous arrêter ici, pour éviter d'inutiles répétitions qui ne servent qu'à fatiguer le lecteur.

On nous observera que toutes les fermes ne présentent pas les conditions défavorables que nous venons d'enumérer. Nous avouons volontiers avoir constaté plusieurs exceptions, surtout dans les grandes fermes du pays wallon dans nos poldres flamands, ainsi que dans les fermes de moindre importance de nos Flandres et d'une partie de la province d'Anvers. C'est ainsi que les bâtiments de plusieurs habitations

agricoles ne forment pas un carré, mais se trouvent sur le même alignement ou représentent un angle droit; que les écuries et les étables sont éloignées du bâtiments principal, que le fumier a un emplacement convenable; que les toits sont pourvus de chénaux. Nous pourrions ajouter d'autres détails pour prouver que l'hygiène n'est pas perdue de vue par les fermiers de ces provinces; mais la vérité veut que nous n'adressions pas la même louange à tout le monde à ceux qui ne la méritent point. Dans le Leinbourg Belge, dans le Duché du même nom, nous avons toujours trouvé les fermes dans une déplorable situation d'insalubrité, tant sous le rapport de l'emplacement, de la distribution des bâtiments que pour ce qui concerne l' observance des préceptes hygiéniques. Nous avons annoté une grande négligence, un manque d'ordre et d'économie qui sont le triste partage de beaucoup de fermiers de cette contrée. Pour s'assurer de la verité de ce que nous disons, on n'a qu'à visiter leur exploitation; et la tenue des demeures, des écuries, des étables; la culture de leurs terres prouveront suffisamment que nous n'exagérons pas.

Toutes ces circonstances parlent hautement en faveur de la haute prévoyance des gouvernements qui ont pris la sage mesure de soumettre l'hygiène rurale à la surveillance active de fonctionnaires spécialement nommés à cet effet, en confiant cette branche importante du service public aux commissaires — Voyers.

CHAPITRE IX.

APERÇU GÉNÉRAL DE LA SITUATION HYGIÉNIQUE DES DEMEURES HABITÉES PAR LES OUVRIERS ET LES INDIGENTS DES COMMUNES RURALES.

Les demeures des ouvriers campagnards diffèrent beaucoup les unes des autres selon les provinces. Dans les localités industrielles de notre pays, où le salaire des familles ouvrières, donne une moyenne de 40 francs par semaine, vous entrez dans des maisonnettes assez bien distribuées. Ici, comme partout ailleurs, on constate des exceptions qu'on s'explique sans que nous ayons besoin d'en indiquer les causes. En général, le rez-de-chaussée se compose de deux pièces, et on trouve un nombre egal de-chambres à l'étage; la famille a une cave

et un grenier pour les besoins du ménage et a à sa disposition un petit jardin et un petit préau.

Ces habitation présentent des conditions hygiéniques d'autant plus favorables à la conservation de l'air pur, qu'une aisance relative s'y associe à plus de propreté, d'ordre et d'économie, à plus d'activité surtout, qualités que nous sommes loin de rencontrer aussi généralement chez les familles ouvrières des grands centres manufacturiers de nos Flandres.

Cette situation hygiénique des maisons n'est plus aussi favorable qu'elle le fat il n'y que a quelques années, dans les centres industriels des provinces wallonnes; le nombre de ces demeures a considérablement, augmente par suite du développement des établissements industriels de cette contrée, et on remarque assez que les constructions faites en dernier lieu sont loin de satisfaire aux exigences de l'hygiène. La population a doublé, dépuis un quart de siècle, dans quelques communes du pays de Liége et de la province du Hainaut; il s'en suit que sur le même espace de terrain on voit une plus grande agglomération de maisons ouvrières qu'avant. Or, partout où la population ouvrière augmente, nous voyons le désordre moral s'intróduire dans les familles, et, certes, celles qui s'adonnent aux vices, ei chassent de leur demeure les vertus qui seules peuvent leur inspirer l'ordre et l'économie, sont aussi celles qui n'accordent pas à l'hygiène tous les soins auxquels elle a droit.

Quoi qu'il en soit, les ouvriers agricoles sont moins bien partagés.

Ils occupent de petites maisons où l'on ne trouve que deux petites chambres, dont l'une sert aux usages du ménage et l'autre de chambre à coucher. Les enfants passent la nuit au grenier.

Ces demeures sont isolées, et on rencontre rarement à la campagne une agglomération de maisons habitées par les ouvriers qu'on emploie aux travaux agricoles. Ces habitations n'ont pas de cave, et là où l'on en trouve, elle empiète sur l'espace assez restreint de la chambre à coucher. L'isolément de ces maisons leur permet de disposer d'un petit jardin de quelques mètres carrés et d'un petit préau.

L'eau pluviale du toit s'écoule directement sur le sol qui, n'est pas pavé; une fosse à fumier reçoit les débris du menage, ainsi que les ordures, des latrines; on y verse de même les eaux ménagères. Il

est évident que nous trouvons ici des conditions hygiéniques peu favorables. Généralement, ces demeures sont trop peu élevées, et l'espace accordé à leurs habitants est hors de toute proportion avec leurs besoins, il est trop petit. Une seule fenêtre donne le jour à la chambre qui, le plus souvent, n'a pour carrelage que la terre, toute nue. Cette place est pourvue d'un large manteau de cheminée; en été on brûle du bois pour les besoins du menage, tandis qu'en hiver un poêle en fonte donne une température trop élevée, et absorbe, en grande partie, l'air dont en l'absence même de toute combustion, là quantité ne suffit pas pour la respiration de ceux qui sont condamnés à passer leur vie dans ces étroites demeures. Cet air est encore vicié par les diverses émanations dont nous avons dit un mot plus avant, lors de notre tournée dans les villes.

Nous avons eu la fréquente occasion de comparer entre elles les demeures des ouvriers campagnards et de la ville, et, malgré que partout nous ayons trouvé une situation hygiénique certainement bien déplorable, nous devons à la verité de dire que les premières sont bien plus favorables que les maisons des citadins. Un grand avantage que nous fournit la campagne, c'est que nous n'y avons pas l'agglomération des demeures comme en ville; les maisons d'ouvriers ne sont occupées, à la campagne, que par une seule famille; parleur isolément ; il est permis d'en renouveller l'air confiné par un air plus pur et surtout plus abondant. L'ouvrier campagnard, par le fait même de ses travaux, respire librement l'air des champs. C'est là une grande compensation dont il convient de tenir compte; puis, veuillez bien le remarquer, sa vie est mieux reglée; dans la demeure, on trouve encore un peu d'ordre, de l'économie, on y constate les jouissance de la vie de famille ; moins exposé à faire des excès, il conserve mieux que l'ouvrier citadin le sentiment de sa dignité d'homme, ses passions sont moins violentes, ses mœurs plus douces; ils observe mieux les devoirs de sa religion, ses propos sont plus honnêtes, et un grand bien qu'il a en partage, c'est la paix du cœur. Ce sont là, disons le, des conditions favorables à la conservation de la santé.

Ici encore nous devons ne pas perdre de vue qu'on ne peut pas s'arrêter à une seule categorie, qui se fait remarquer par une situation relativement satisfaisante. De même que dans les villes, la classe ouvriere de la campagne nous met en présence de nuances diverses, s'il est permis de nous exprimer ainsi, mais de nuances si nombreuses, pour

que chacune d'elles ne puisse faire l'objet d'un examen particulier. Toutefois nous essayons de fournir, à ce sujet, les renseignements les plus necessaires. Pour que l'on puisse juger de la situation réelle d'une certaine classe d'ouvriere de nos Flandres, nous communiquons ici des chiffres officiels fournis par le gouvernement, lors du denombrement fait, en 1850, dans toute la Belgique. Nous n'avons que l'embarras du choix. La contrée que nous allons visiter fut la plus eprouvèe de toutes les provinces du pays; la crise qui la tourmenta fut d'une assez longue durée, mais sa situation s'est beaucoup ameliorée depuis l'epoque que nous avons recueille les renseignements qui suivent. Toutefois, cette amélioration n'est pas encore assez importante, au moment que nous écrivons, pour que nous puissions effacer par des couleurs plus riantes les tristes scénes du tableau que nous devons dérouler.

Il en est des peuples comme des familles; ils peuvent éprouver des crises matérielles qui menacent de les conduire sur les bords d'une ruine imminente; ces crises sont d'autant plus dangereuses qu'elles sont souvent une forte cause de démoralisation qui laisse parfois de longues traces parmi les populations, et entretient même un foyer de vices que les efforts les plus puissants de l'autorité civile ne parviennent jamais à détruire. Pareille calamité frappe les peuples et les familles qui ont perdu la foi, ou qui sous un semblant de religion cachent une ignoble hypocrisie et un malfaisant fanatisme. Heureusement, nous le disons avec un légitime orgueil, nos populations flamandes, si elles sont restées fidèles à la foi de nos ancêtres, ont conservé une religion sincére dont les préceptes consolants les ont fortifiées dans le malheur qu'elles ont supporté avec, une héroïque résignation. C'est ce courage c'est cette fidélité à la foi de nos pères qui les ont sauvées et nous ne sommes pas bien loin du moment que nos belles Flandres oubliant l'affreuse misère du passé, reprendront leur ancienne splendeur, et quelles prouveront une fois de plus que la foi sauve les peuples comme les individus. Nous ne pouvions passer sous silence ce fait historique qui, à notre point de vue, a une grande importance, et que nous avons pu appreciér d'autant mieux sous ses diverses faces, que nous avons vu au milieu de nos compatriotes flamands pendant les années calamiteuses dont le triste souvenir ne s'effacera jamais de notre memoire.

Mais revenons à notre sujet.

L'arrondissement de Thielt, qui est situé dans la Flandre Occiden-

tale comptait, en 1850, 12,113 maisons, dont 11,664 étaient habitées et 449 ne l'étaient pas.

Au nombre des maisons habitées, 11,171 ne disposaient que d'un rez-de-chaussée, 489 avaient deux étages, et 4 seulement étaient plus élevées.

Les maisons à étages se trouvent, pour la plupart, dans le chef-lieu qui est la ville di Thielt, du nom latin *Tiletum*, provenant de *Tilia*, à cause d'une forteresse qui aurait été bâtie dans un endroit planté de tilleuls.

Dans le chiffre total de 12,113 maisons la ville entre pour 2389, dont 2,274 habitées, et 115 qui ne l'étaient pas. Nous trouvons encore que de ces 2,389 demeures, 1914 n'avaient qu'un rez-de-chaussée, que 341 avaient deux étages, que 19 seulement en avaient trois.

La première catégorie était presque exclusivement occupée par les tisserands et les cultivateurs — On sait que la tissanderie constitue la principale industrie de la localité. — Malheureusement, cette même categorie ne comprenait, pour dire toute la verité, que de misérables chaumières, dont la plupart se trouvaient dans les conditions, les plus deplorables de salubrité. Dans la deuxième catégorie nous trouvons généralement établis les marchands détaillants, les fonctionnaires publics et les petits rentiers. Enfin la troisième est occupée par les notabilités de la ville et par le haute Commerce.

257 Habitations ne comptaient qu'une chambre par famille; 1081 deux places et 1,007, trois places et plus; enfin 2,345 ménages habitaient ensemble 6,472 pièces. Somme toute, les 12,267 ménages que renfermait l'arrondissement occupaient 41,538 places, y compris les caves et les greniers habités; 922 familles ne disposaient que d'une seule chambre 2,899 de deux; et 8,446 de trois pièces et plus, 30 maisons seulement avaient un jardin d'agrément.

Le premier chiffre que nous citons plus haut, savoir 275, indique les demeures des ouvriers qui ne peuvent se permettre le luxe de deux chambres. Pour se figurer la position de ces malheureux, il faut les avoir vus. Le salaire insuffisant qu'ils gagnent, les force à rester dans les misérables tandis qu'ils occupent avec une famille composée de dix ou douze personnes, dans une seule et même chambre que sans exagération, on peut comparer à un véritable étouffoir. Vous ne serez pas surpris dès lors de ne rencontrer, en général, que des gens pâles, étiolés, rabougris. Que direz vous de leurs enfants? S'ils ont le bonheur d'échapper à une mort prématurée dans ces demeures sombres

et malsaines, où tout concourt à hâter leur fin, il ne leur reste que le triste partage de propager les germes d'une dégénérescence qui les atteint à l'entrée de leur misérable vie.

On comprend que ces ouvriers n'ont en vue que le bas prix du loyer; c'est une conséquence naturelle du petit gain qu'ils peuvent réaliser. Voici encore des chiffres officiels qui prouvent ce que nous avançons. Lorsque nous citons le taux du salaire, par période quinquennale, tel qu'il fut en toute vérité pendant une vingtaine d'années, nous obtenons le résultat suivant:

	En 1830.	En 1835.	En 1840,	En 1845.	En 1850.
Pour les hommes . .	« 55 c. . .	« 50 c. . .	« 50 c. . .	« 40 c. . .	« 42 c.
» les femmes	« 36 »	« 35 »	« 32 »	« 25 »	« 25 »

Ces chiffres prouvent evidemment qu'en aucune manière nous n'exagérons la déplorable situations de ces malheureux. Aussi, n'habitent-ils que des maisons malsaines, mal situées que le soleil favorise rarement de ses bienfaisants rayons. L'air corrompu qu'on y respire ne trouve pas d'issue, et ne peut, par conséquent, se renouveler. Cette altération d'une atmosphère insuffisante augmente encore par la malpropreté du sol, qui, généralement, n'est pas carrelé dans ces sombres réduits parles immondices que les habitants ont la funeste habitude d'accumuler.

A ces causes nous ne pouvons oublier d'ajouter encore les diverses opérations ménagères dont ne peuvent se passer les habitants de ces miserables maisons; la construction vicieuse et la mauvaise disposition des latrines; l'insuffisance d'une eau pure pour les besoins domestiques; l'absence presque complète de l'indispensable ventilation, et, pour comble de malheur, le manque de moyens suffisants de chauffage et d'éclairage.

Ce n'est pas dans ce seul arrondissement que nous rencontrons ces conditions defavorables; la même situation nous la retrouvons encore dans presque toutes les communes flamandes de la Flandre occidentale.

Aux réflexions que nous avons émises, à ce sujet, l'importance de la question que nous traitons, nous commande d'ajouter celles qui suivent.

Les habitations de la classe ouvrière agricole d'une grande partie des Flandres sont basses ; nous en avons vu dont les toits n'atteignaient pas en hauteur la taille ordinaire de l'homme, et, nous pouvons

le dire, ces demeures étaient nombreuses. Pour entrer dans ces misérables réduits, nous devions nous baisser et ôter notre chapeau, pour voir de près le hideux et repoussant paupérisme, dont quelques hommes généreux, aux sentiments nobles et élevés des quels nous voulons rendre un hommage mérité, nous ont tracé un exact tableau. Témoin oculaire de scènes qui tant de fois ont attristé notre âme, nous pouvons assurer que ce tableau ne répond que trop bien à une situation des plus déplorables. C'est la vérité dans toute son évidence avec ses utiles enseignements pour l'avenir, dont l'horizon s'assombrit à mesure que nous en approchons. Si les Flandres ne nous inspirent pas de l'inquiétude sous ce rapport, comme nous le disions plus haut, il n'en est plus d'autres contrées dont les populations sont perverties par les doctrines subversives de toute morale, et dont les imprudents propagateurs pourraient bien, eux les premiers, subir les terribles conséquences.

Pour la plupart, ces maisons sont petites; une seule place loge toute la famille, et quelle famille grand Dieu ! A la voir on se doute d'avoir devant soi des êtres humains. Nous avons dit que la lumière et l'aire y pénètrent à peine; les fenêtres sont trop basses et ne peuvent s'ouvrir que difficilement, tellement elles se trouvent en mauvais état ; le seul courant d'air qui s'y opère, est celui que le foyer attire. Remarquez de plus que le niveau du rez-de-chaussée est beaucoup plus bas que le sol sur lequel sont assises ces misérables demeures. Pour se faire une idée de l'obscurité de ces lieux, nous dirons qu'il est arrivé, bien souvent, à des médecins qui y allaient pour donner leurs soins à de pauvres malades, d'y marcher à tâtons pour chercher dans quelque coin obscur leurs patients qui s'y couchaient entassés, et sur quel lit ! Ah! Si quelques heureux du siècle avaient pu voir ces grabats, nous le disons à leur honneur, car la charité les anime encore pour soulager l'infortune, bien des malheureux ne seraient pas restés condamnés plus long temps à reposer leurs membres endoloris sur une paille infecte qu'on ne renouvelait presque jamais, et qui sans la bienfaisante intervention, de l'homme de l'art ou d'un ministre du culte serait restée imprégnée des plus dégoutantes ordures.

Malgré le luxe effréné et les passions desordonnées qui caractérisent notre époque, la charité évangelique est encore l'objet d'un culte vénéré dans la société actuelle, dont les pessimistes exagèrent trop les travers, et qu'ils accusent bien à tort de rester froidement insensible au

sort des malheureux. Lors des calamités publiques qui sont venues accabler nos Flandres, et plus récemment quelques provinces Néerlandaises, on a pu se convaincre que la pitié séjourne encore ici-bas, on a pu juger de l'empressement qu'ont mis toutes les classes de la société à contribuer au soulagement de ceux que venait toucher le doigt du Seigneur. La noble conduite et le courageux dévouément que montra lors de l'inondation d'une grande partie de la Hollande, S. M. Guillaume III, Roi des Pays-Bas, et digne héritier des princes qui illustrent depuis le VIIIe siècle, l'antique dynastie d'Orange-Nassau, suffisent à eux seuls pour occuper une page d'or dans les annales de la nation néerlandaise.

Lorsque le pauvre se croit abandonné de tout le monde, — ce qui est un erreur de sa part, car Dieu lui en verra toujours un Ministre du culte, ainsi qu'un homme de science pour alléger son infortune, — il aime à s'entourer d'animaux domestiques, qui témoins de sa misère, semblent prêts à la partager. Il n'est pas nécessaire, croyons nous de dire combien ces compagnons de la misère, contribuent à la viciation de l'air confiné dans les insalubres habitations que nous visitons. Une circonstance qui n'a pu échapper à ceux qui ont donné leurs soins à cette catégorie de malheureux, c'est l'odeur insupportable qu'exhalait leur corps; cette odeur était tellement forte qu'il n'était pas possible de rester longtemps dans leur sombre réduit. Cette émanation était si repoussante qu'il fallait beaucoup de courage pour passer quelque temps dans les endroits où plusieurs avaient été réunis, lors même qu'après leur départ on avait établi de forts courants d'air.

Nous sommes d'avis qu'il existait ici d'autres causes encore que la viciation de l'air confiné dans leurs demeures, mais, hâtons nous de le dire nous avons la conviction que les effets de ces causes eussent été moins pernicieux en présence de conditions plus favorables de l'air au milieu duquel ils vivaient.

C'est dans la situation surtout où se trouvaient placés les malheureux dont nous venons de parler, que nous reconnaissons l'influence, l'utilité d'un air pur. Notre conviction à cet égard est toute entière, elle est telle que nous ne pouvons résister au désir, de communiquer les éloquentes paroles dues à M. Harvée Romain, et que nous trouvons dans un article inséré dans les *Annales de la charité*. Cet article est intitulé: *De l'assainissement des villes et de l' amélioration des habita-*

tions rurales, au moyen d'une modification dans l'impôt de la propriété bâtie.

Les lignes qui suivent s'adressent surtout à nos communes rurales flamandes, vu qu'on y partage encore les plus déplorables erreurs pour tout ce qui se rapporte à notre sujet.

« L'homme d'après sa création a besoin avant tout, avant le pain, avant l'eau, avant les rayons du soleil, d'avoir autour de lui de l'air pur, et de l'air en grande abondance; c'est que l'air est le fluide dans lequel il vit; c'est qu'on ne peut le lui rationner mesquinement, et qu'il faut, au contraire, le lui prodiguer à flots.... — en un mot l'air est l'élément de sa vie, il fait mécaniquement son sang, et par conséquent son tempérament, sa santé...., et pourtant, chose bien digne de remarque, l'homme n'a pas conscience de ce fluide qui est pour lui si précieux, si bienfaisant. Il n'en a pas conscience par cela seul qu'il y est plongé dès sa naissance, que ce fluide est transparent et incolore à sa vue, qu'il cède et fuit devant ses mouvements, de telle sorte que si l'air vient à être vicié, il ne s'en inquiétera pas, car ses sens ne lui ont guère appris à l'apprécier; à peine même lui ont-ils révélé son existence.

« Nous comprenons tous sans effort, que des poissons meurent, quand ils sont dans l'eau corrompue, par ce que cette eau n'est pas notre élément, par ce que nous la voyons et qu'elle tombe sous nos sens...., mais qu'il vienne à s'agir des hommes, et nous avons besoin de réfléchir pour comprendre qu'un air vicié doive les faire mourir.

« Pourquoi cela ?

« C'est que l'air, pour nous, c'est le vide; c'est que vulgairement parlant, ce n'est rien..... et comment croire alors à la nocuité d'une chose qui ne serait rien ?

« L'air, au contraire c'est chose immense; oh ! non, l'air n'est pas le vide, n'est pas le néant....., c'est un fluide bienfaisant versé par le Créateur sur toute la surface de la terre, et versé par Lui, en telle abondance que, dans les pays les plus peuplés, dans notre France, couvert d'un si grand nombre d'habitants, chacun d'eux a encore pour sa quote part, un cube d'air qui, ayant toute la hauteur de l'atmosphère, s'appuierait sur une surface de plus de 15,000 mètres carrés. »

Avions nous raison, apres cela, lorsque nous disions plus haut que la condition des malheureux que nous avons visités serait moins

misérable, si l'air qu'ils respirent fut plus abondant et meilleur que celui au milieu du quel ils étouffent maintenant? C'est ce que prouveront mieux encore les considérations qui suivent.

CHAPITRE X.

CONTINUATION DU MÊME SUJET.

La marche que nous avons suivie jusqu'ici, montre suffisamment que nous n'entendons pas proposer seulement les améliorations, qu'il convient d'introduire dans les demeures de la classe aisée de la société, mais que nous voulons embrasser un plus vaste horizon.

Avant de vouloir opposer un remède quelconque à une plaie, il faut la découvrir, en examiner tous les recoins, se rendre un compte aussi exact que possible des complications qui viennent entraver la guérison. Ce sont là autant de motifs qui nous engagent à continuer l'examen des mauvaises conditions que nous trouvons partout, de leurs fâcheuses suites, des mesures qu'il convient de prescrire pour assurer la salubrité publique.

Plus haut, nous avons prouvé que l'air ne se renouvelle que d'une manière incomplete dans les maisons que nous venons de visiter: que devient l'acide carbonique qui se dégage du charbon qu'on brûle dans de mauvais poêles troués, et qui s'ajoute aux produits de la respiration imparfait des malheureux habitants ? Sans le moindre doute il arrive directement aux poumons de ces derniers, et doit produire, très souvent, pour ne pas dire toujours, des congestions, de la bouffissure, et provoquer dans l'organisme délabré par la misère une facile disposition à contracter toutes sortes de maladies. Plus tard nous aurons à examiner ce sujet en détail, mais dès à présent on peut juger des mauvaises suites que cause l'absence de la ventilation. En visitant de nouveau ces pauvres demeures qui n'ont qu'une fenêtre qu'une petite porte, toutes deux presque toujours fermées, nous ne pouvons dire avec M. Michel Lévy:

« Les portes et les fenêtres sont les instruments les plus naturels, les plus efficaces de la ventilation; elles mettent le marais aérien de la maison en conflit avec l'air extérieur, dont les courants s'élancent en sens contrarie à travers les appartements, se rompent suivant

leur configuration et rejettent au loin les détritus gazeux de la famille ».

Ici, nous ne nous arrêtons qu'à signaler une des nombreuses causes, celle que nous fournit l'acide carbonique, produit par la combustion de la houille, du bois, ou de la tourbe, soit même de feuilles mortes. A cet acide il faut ajouter celui provenant, de la respiration des habitants. Mais où trouver ici, dans ces étroites demeures l'oxygène que le fer incandescent absorbe encore plus que l'azote? Qui pourrait douter un instant que le fer du poêle ne s'oxide ici qu'aux dépens de l'air respirable et au grand détriment de la respiration ?

L'ouvrier agricole et l'indigent de la campagne appartiennent, à peu d'exceptions près, à la même catégorie; aussi nous serait-il difficile d'établir entre eux une ligne de démarcation bien tranchée. Nous n'avons donc pas à entrer dans de nouveaux détails. Aussi, après l'examen de la déplorable situation dont la description laisse, certes, beaucoup à désirer, parce que nous avons jugé utile d'écarter les details trop minutieux avons nous besoin de nous reposer, et l'inspection d'un tableau plus rassurant vu nous permettre de respirer plus librement.

Le gouvernement Belge n'a pas été le dernier pour proclamer qu'il est urgent et d'une haute importance que les ouvriers ainsi que les indigents, tant ceux de la campagne que des villes , habitent des logements sains. C' est ce que prouvant de nombreux, documents officiels. Tous ceux qui apprécient l'immense portée de cette grave question , n'ont qu'une voix pour faire comprendre partout le triple intérêt qui se rattache à la solution. Qui pourrait ignorer plus longtemps encore que la santé, la vigueur, le bien-être physique, et moral de la génération actuelle, sont ici en jeu, et que les générations à venir ne pourront hériter de ces qualités indispensables au bonheur des familles , si dès à present, nous ne nous appliquons à faire exécutér les mesures que nous indiquent les progrès de la science que nous appelons la bienfaisante hygiène? Et l'intérêt moral n'aurait-il pas le même droit d'imposer ses légitimes prétentions ? Ici il nous est permis de répéter avec l'illustre Casimir Broussais : « L'étroite laison qui existe entre l'hygiène et la morale, est tellement évidente, que je ne voie pas qu'une fois exposée, elle puisse jamais être méconnue ».

Où est-il celui qui nous dira que la propreté , la salubrité, l'ordre et l'économie n'exercent pas une influence salutaire sur la famille?

où est-il ? Mais nous en connaissons plus d'un, on pourrait même en compter un grand nombre qui semblent ignorer ces notions élémentaires de l'économie domestique.

Si nous exceptons ces gens dont la cupidité explique leur froide indifférence, tous ceux qui apprécient l'état réel de la situation, qui reconnaissent que c'est à l'hygiène qu'il appartient de déterminer les vrais besoins de l'homme, convendront avec nous, que l'ouvrier doit necessairement éprouver un irrésistible éloignement à l'égard d'un intérieur mal tenu dont la vue seule suffit pour inspirer un légitime dégoût, où il trouve à chaque instant des causes malfaisantes qui compromettent sa santé, celle de sa famille ! Comment veut-on qu'il ne s'empresse de fuir ce séjour maudit, qu'il ne cherche ailleurs les jouissances funestes, qui portent souvent le désordre et les malheurs les plus irréparables au sein de sa famille ? Et l'Etat, lui, ne trouverait pas qu'un intérêt capital est engagé dans la solution de cette grave question ! Il voudrait ignorer qu'il importe que les habitants du pays aient une constitution forte et vigoureuse !

La défense de la patrie, l'industrie agricole, toutes les autres industries aussi nombreuses que variées, les progrès des sciences, des lettres et des Beaux-arts, tout ce qui contribue à faire prospérer un peuple à le rendre heureux, tout ce qui constitue la base sur laquelle repose l'ordre social est compromis dans tout pays dont le gouvernement ne met pas une main courageuse à l'ouvre, avec la decision formelle de ne se relâcher jamais, avec la volonté inébranlable de combattre les funestes suites que nous devons à l'indifference de nos prédécesseurs. Tout gouvernement qui reste étranger aux grandes intérêts du peuple qu'il gouverne, qui n'est que le complice ou l'aveugle instrument d'une secte, assume la plus grave responsabilité, parce qu'il expose le peuple à perdre sa nationalité ! Il faut donc que ce gouvernement, s'il veut conserver l'affection des citoyens; s'il veut que ceuxci restent fidé les aux institutions nationales, entre largement dans la voie que lui tracent ses nombreux et difficiles devoirs. C'est le seul moyen d'empêcher les cataclysmes qui perdent les Etats. Aussi, disons le à l'honneur de la Belgique, tous les hommes qui ont le coeur bien place, dont le coeur ne bat que pour améliorer le sort de frères plongés dans l'infortune, tous ceux qui veulent le bien-être, la gloire, la prosperité, qui veulent assurer l'avenir et la conservation de la patrie n'ont éprouvé et n'éprou-

vent encore qu'un seul et même élan, digne de leur patriotisme, digne des nobles vertus de nos ancêtres. Décidés à renverser tous les obstacles, ils ne se reposeront que lorsque leur but sera atteint ; ce but est élevé, car il ne veut, autre chose que la conservation de la patrie.

Nous sommes heureux de le dire avec un juste orgueil les paroles acerbes que nous trouvons dans un article du *Médical Times* ne peuvent s'adresser à notre gouvernement, car à l'endroit des travaux et des mesures d'hygiène publique, nous pouvons, grâce à la sollicitude de l'Etat Belge, en remontrer à nos puissants voisines; bien entendu jusqu'à l'année 1857.

« Ce n'est, nous dit le savant journal anglais, que dans les cinq dernières années (1846-1847-1848-1849-1850) que certaines questions concernant la santé et bien-être des classes pauvres ont été sérieusement prises en considération par les divers gouvernements de l'Europe. Encore n'ont-ils eu la condescendance de s'acquitter de ce devoir souverain qu'alors que la nécessité les a contraints. En Angleterre, par exemple; les classes pauvres et ouvrières sont reduites à vivre ou plustôt à mourir sous l'influence d'un millier d'agents insalubres que quelques bonnes précautions de la part des autorités pourraient éloigner ou bien en neutraliser les effets.

D'année en année, de siècle en siècle les membres de la profession médicale ont appelé l'attention sur la source fertile de maladies *provenant de la respiration d'un air impur*, sans qu'on ait tenté aucun moyen propre à corriger le mal ou à en prévenir lesrésultats. Et comme si l'abandon et l'oubli ne suffisaient pas déjà, le gouvernement prit à tâche de mettre une taxe sur l'air et la lumière que le Créateur, dans sa bienveillante bonté, a repandus sans mesure pour la conservation et la jouissanec du genre humain. Mais tout mal porte son remède dit-on.

Le cancer, appelé *fonds des pauvres* (Poor-law), rongeant sans cesse les parties vitales de la société, a poussé la législation anglaise à adopter quelques mésures propres à remédier aux dépenses occasionnées par la négligence d'une organisation sanitaire affectée aux classes ouvrières et inférieures. On a fini par comprendre *qu'il coûte moins pour prévenir les maladies parmi les pauvres que pour les guérir;* et la nécessité de porter l'attention sur ce simple principe devient d'autant plus manifeste, quand on considère que la maladie d'un père

de famille des classes ouvrières met tout un ménage à la charge des communes. »

L'héritage que nous ont légué nos pères est lourd, et cause beaucoup d'embarras à la société actuelle. Nous ne pouvons nous cacher qu'ils avaient peu de goût, et encore moins de prevoyance dans la construction de leurs maisons.

Lorsque nous visitons quelques habitations érigées dans les derniers siècles, nous constatons une ignorance complète, une profonde insouciance pour tout ce qui concerne la salubrité.

Nous ancêtres s'ensevelissaient dans des masures sombres et humides, dans des bâtiments ici trop vastes, là trop étroits, dont la plupart étaient mal tenus, plus mal même que des granges, des écuries. L'ordre architectural brillait partout par son absence. Les constructions destinées aux classes bourgeoises et celles occupées par la classe ouvrière méritaient un tout autre nom que celui de maison; chacun construisait comme il voulait, et nos vieilles cités nous montrent assez que l'on ne se faisait pas le moindre scrupule d'empiéter sur la voie publique. Les droits du voisin n'étaient pris en aucune considération, et la régularité de l'ensemble fut entièrement perdue de vue.

Il nous serait facile de fornir de curieux renseignements à ce sujet si nous voulions parcourir les villes de notre pays. Nous croyons toutefois qui il peut être assez intéressant de connaître quelques détails concernant les maisons de la ville d'Anvers, au moyen âger. L'argile et la paille étaient les matières principales qui entraient dans leur construction; la première était employée pour les murs, la seconde pour couvrir les toits. La plupart des habitations ainsi construites offraient ainsi une proie facile au feu. Aussi le magistrat de la ville prescrivet-il, à différentes epoques, des mesures pour éloigner le danger aux quelles les maisons étaient incessamment expressées. Mais il fallut de longues années pour faire disparaître ces fragiles constructions. En effet, l'ordonnance de l'année 1391, qui défendait de couvrir désormais les toits de paille, fut si mal observée, qu'on fut obligé de la renouveler à plusieurs reprises, et plus particulièrement en 1503. Ce fut alors aussi qu'on accorda aux habitants un délai de six ans pour remplacer le chaume par des ardoiser.

Jusqu'à l'année 1404, des vignes garnissaient toutes les façades et étaient soutenues par des lattis. Ceux-ci furent supprimés et les vi-

gnes directement placées contre les murs; on ordonna de faire disparaître le tout en l'an 1456, mais cette ordonnance fut si peu observée, que les maisons montrèrent encore cet ornement verdoyant au XIXe siècle; au moment que nous écrivons, on passe encore devant une maison dont la façade est ornée d'une magnifique vigne, qui se trouve là au moins depuis trois cents ans.

Pour ce qui regarde les cheminées, on n'en connaisait pas l'usage à Anvers, même au XVe siècle. La fumée prenait son issue par la porte. On comprend les inconvénients de pareille disposition; outre que la fumée devait incommoder beaucoup les habitants, ceux-ci ne retiraient qu'un bien petit avantage de leur mode de chauffage; on rapporte, en effet que durant le rigoureux hiver de 1408, on put si difficilement se préserver du froid, que l'encre gela auprès du feu.

Disons toutefois que nous devons tenir compte des mœurs de l'époque à laquelle ces faits se rapportent, et que nos compatriotes et contemporains ne sont pas à l'abri des reproches mérités qu'à bon droit on leur adresse, quand on examine de près leurs constructions. Nous avons fait quelques progrès , nous sommes entrés dans une meilleur voie, c'est là une vérité qu'il ne viendra à l'idée, de personne de contester. Mais ces quelques améliorations ne répondent pas assez aux légitimes exigences des progrès scientifiques, que ne pouvaient mettre à profit nos dévanciers, qui, de ce seul chef, ont droit à un peu plus d'indulgence de la part de notre presomptueuse époque.

Regardez un peu partout, et ne voyez vous pas que ces nouvelles rues que l'on perce dans des endroits déserts, il n'y a encore que peu de temps, que ces nouveaux quartiers qu'on admire par ce que leurs maisons montrent de belles façades, sont très souvent en opposition avec les notions hygiéniques les plus élémentaires ? En toute vérité ces magnifiques façades parfois ne ressemblent pas mal au vêtement de soie dont se couvrent quelques personnes pour cacher leur misère. Parmi les constructions, les plus récentes, il en est beaucoup qui sont tellement, serrées les unes contre les autres, qui accordent un espace si étroit, que ceux qui en font leur demeure habituelle, ne respirent pas une dose suffisante d'air pur, et son prives de lumière et d'air. Nous sommes convaincu que beaucoup de ces prétendus palais à trois et quatre étages présentent des chambres dont les habitants ne disposent pas de trois mètres cube d'air, outre que la ventilation s'y opère très

mal. Or, là même, où le renouvellement de l'air s'y fait en pleine liberté, la conservation de la santé veut que chaque individu ait au moins six mètres cubes d'air respirable. Il se trouve pourtant des gens qui assurent, en dépit du bons sens, que ces habitations répondent aux exigences les plus rigoureuses de l'hygiène. Mais il n'y a là rien qui doive nous surprendre: de même que la classe ouvrière est exploitée, aux dépens de sa santé par les petits propriétaires, de même aussi la classe bourgeoise est victime de la cupidité de ceux qui placent très favorablement leurs capitaux dans la construction de nouveaux bâtiments pour les quels on doit payer un loyer usurier. A voir comment les choses se passent de nos jours, où partout on ne parle que d'hygiène, on serait porté à croire que beaucoup de personnes doutent encore qu'une demeure bien aérée, bien éclairée, et proprement tenue contribue, pour une large part, à entretenir le libre jeu de nos fonctions organiques; on dirait, en toute vérité que bien des gens ne se rendent pas un compte exact de la fâcheuse influence qu'exerce sur leur santé une habitation mal ventilée, mal éclairée, humide. Les maisons se font remarquer par leur malpropreté; on y respire sans cesse un air corrompu qui exerce la même action qu'un poison lent qui, de toute nécessité, finit par détruire la santé. Aussi y voit-on beaucoup de personnes étiolées, de nombreux rachitiques et scrofuleux, d'autres atteintes de sciatiques, de lumbagos et d'autres affections rhumatismales, que viennent compliquer encore des maladies du centre de la circulation, l'asthme, des bronchites chroniques. Au nombre des maladies de langueur, nous y rencontrons surtout la phthisie qui ne cesse de faire sans discontinuer de nombreuses victimes. L'enumération serait longue s'il fallait mentionner toutes les maladies qui trouvent un aliment facile dans ces lieux insalubres; toutefois nous ne pouvons oublier de citer les nombreuses variétés d'ophthalmie qui y doivent leur origine, entre autres causes, à la mauvaise distribution de la lumière et aux brusques variations de la température.

Nous n'ignorons pas que l'intempérie des saisons, l'humidité, le froid, la fatigue, une nutrition insuffisante, les causes héréditaires, des maladies antérieures exercent ici leur funeste influence, mais cette influence même vient augmenter l'activité de la cause première, et aux personnes qui élèvent encore des doutes à cet égard, nous répondons que tous les nosologistes n'ont qu'une voix pour accuser, comme cause princi-

pale, dominant au-dessus de toutes les autres causes, *la viciation de l'air confiné dans les demeures, dont la distribution ne permet pas une bonne et régulière ventilation.*

Après la course passablement fatiguante et peu agréable que nous venions de faire dans les communes rurales, nous nous attendions à trouver une meilleure situation dans les nouveaux quartiers de nos grandès cités; vain espoir! A quelques exceptions près que nous montret les nouvelles rues situées extra muros, dont les constructions répondent assez bien aux besoins hygiéniques nous rencontrons presque par tout des maisons dont l'extérieur s'efforce de cacher toutes les mauvaises conditions de l'intérieur, où, nous le dirons en toute vérité, ceux qui sont condamnés à respirer au milieu de la misérable atmosphère qu'on y vend avec usure, ne vivent pas, mais souffrent dans toute l'acception du mot, et sont exposés, à moins d'avoir une constitution de fer à contracter de nombreuses affections, après quelques mois de séjour. Les considérations que nous communiquons dans les chapitres suivants viendront corroborer ce que nous avançons ici, et prouveront l'existence réelle des causes citées plus haut.

Tous les écrivains qui ont fait de sérieuses recherches sur cette importante question, ne sont-ils pas d'accord pour proclamer que là ou règnent l'aisance et un air pur; on vit plus facilement, qu'on y jouit d'une vie plus longue, plus complète? Eh bien, la situation d'une grand nombre de nouvelles constructions érigées dans l'enceint même des villes, nous autorise à contester l'aisance, la possession d'un quantité suffisante d'air pur aux habitants de ces habitations. Leur condition, à la différence près d'un plus grand luxe, mais d'un luxe menteur, est la même que celle de la classe bourgeoise qui a fait le sujet des réflexions que nous lui consacrons dans le chapitre III.

Nous dirons plus encore, ils nous fournissent un nouvel exemple pour nous prouver, conformément aux statistiques scientifiques, que leurs maisons sont malsaines, qu'eux-mêmes sont loin d'être à l'abri des scrofules, du typhus, du marasme, et que la moitié d'entre eux, si pas un plus grand mombre paie un triste tribut à la phthisie. Ces fâcheuses suites n'ont pas été perdues de vue par quelques hommes qui ont l'intelligence de cette grave question, qui l'approfondissent, qui sont convaincus que de sa solution dépend l'avenir des nombreuses familles dont ils peuvent améliorer le sort.

En 1850, les journaux anglais faisaient le plus bel éloge du duc de Bedford qui s'occupa à cette epoque, sérieusement et avec un zèle qui devrait servir d'exemple à tous nos propriétaires, de l'amélioration des demeures de ses tenanciers.

En 1848, il commença, dans ses vastes domaines, la construction de plus de 400 maison dont la population s'élevait à plus de 3,000 personnes. Toutes ces habitations furent érigées dans les conditions hygiéniques les plus désirables, et ont exercé la plus heureuse influence sur la santé des habitants. Quelle satisfaction ne pourraient se procurer nos grands propriétaires, et quels services ne rendraient-ils pas aux populations, s'ils voulaient suivre l'exemple du noble duc!

Il faut de toute nécessité qu'à la campagne comme dans les villes, on assainisse davantage les quartiers insalubres, qu'on rajeunisse de vieilles, masures qu'on les démolisse même, et qu'on n'épargne aucune maison décrepite.

Le temps est enfin venu de construire pour les bourgeois, les ouvriers et pour les pauvres des maisons qui, elles aussi, doivent être baignées par le soleil et la lumière; d'élargir et de redresser les rues étroites et anguleuses. La gloire qui s'attache à élever des statues, des monuments, est une vaine gloire, par ce que le bien-être général n'en retire aucun bienfait; la véritable gloire, celle qui survit à ses héros consiste à améliorer la condition matérielle et morale des ouvriers et des bourgeois qui, tout en payant de gros loyers, tout en succombant sous le poids de lourdes charges, végètent dans des habitations qui font tache à notre époque.

Toutes ces vérités ne sont pas appréciées comme elles le méritent. Malgré que les administrations provinciales, communales et de bienfaisance prêtent généralement leur bienveillant concours au gouvernement belge, il faudra bien du temps encore avant que le résultat réponde aux mesures philanthropiques que l'on s'efforce d'appliquer sur la plus large échelle possible. En continuant avec persévérance dans la voie où l'on est entré, nous avons lieu d'espérer de voir diminuer les causes des nombreuses maladies qui, aujourd'hui encore, décèment la classe prolétaire, de voir s'arrêter, dans sa marche ascendante, l'effrayant paupérisme qui, par continuation cause de si lourdes charges aux bureaux de bienfaisance, dont les ressources insuffisantes doivent être comblées par les provinces et les administrations communales.

CHAPITRE XI.

LES QUALITÉS DE L'AIR DE NOS DEMEURES VARIENT SELON L'EMPLACEMENT QU'ON LEUR DONNE, LE SOL SUR LEQUEL ON LES ÉRIGE, LA NATURE DES MATERIAUX QU'ON EMPLOIE DANS LEUR CONSTRUCTION.

Tous les hommes de science sont d'accord pour dire que l'air trop sec et trop chaud est nuisible à ceux qui le respirent. Par l'excitation trop vive qu'il exerce dans les voies aériennes, il provoque, lorsqu'il s'éloigne des proportions normales de sècheresse et d'humidite, des congestions qui, pour la plupart des hommes, peuvent causer les suites les plus prochaines. Ces suites se déclarent plus ou moins vîte, en raison du degré de sécheresse et de température de l'air, et du temps pendant lequel le respirent les individus qui ne peuvent se soustraire à son influence. La tuberculose se développe, dans un temps relativement plus court chez les personnes délicates, nerveuses, d'un tempérament lymphatique, tandis que celles au tempérament sanguin, sont sans cesse exposées à des hemoptysies, à des pneumonies, à des congestions cérébrales. Une respiration anormale, par son influence sur la circulation, doit nécessairement étendre son domaine sur l'exercice des fonctions de toute l'économie; aussi est-il certain que les secrétions, quand on les considère dans leur généralité, que la digestion, la transpiration cutanée, et même les excrétions sont perverties chez les personnes qui se trouvent placées dans les mauvaises conditions qui nous occupent. Les résultats morbides que nous venons d'annoter, se montrent plus ou moins rapidement selon les tempéraments et les dispositions, individuelles des personnes. La maladie choisit de préférence l'organe que l'idiosyncrasie a rendu plus sensible à l'action d'un air trop chaud et trop sec, pendant qu'un autre organe a pu y résister plus avantageusement, sans voir troubler ses fonctions au même degré.

Nous ne pouvons recuser les faits nombreux dont l'observation de tous les jours vient confirmer la veracité; l'expérience, l'observation sont ici d'accord avec la raison, et pour lever tout doute, la chimie, la physiologie, la nosologie sont là, avec leur imposante autorité, pour faire prévaloir une vérité qui peut se passer d'autres preuves. Il reste établi que l'air précité doit nécessairement nuire aux personnes qui doivent vivre dans son milieu.

Mais quelle influence ne devons nous pas reconnaître à l'air froid et humide qui, depuis des années, jouit d'un droit de domicile illégitime dans un grand nombre de nouvelles constructions, mais surtout dans les vieilles bâtisses? Non, ces dernières ne sont pas les seules dont les sombres allées, les chambres obscures nous saisissent d'un froid glacial, et semblent vouloir nous envelopper dans un réseau de fer qui ralentit notre respiration, qui nous donne une sensation que nous pouvons comparer à celle que produit une large ceinture de plomb.

Cette mauvaise qualité de l'air est due à plusieurs causes dont les unes sont permanentes et propres aux lieux où se trouvent nos habitations, et qui, par conséquent, sont plus difficiles à combattre. Mais en faisant de plus amples recherches, on découvre d'autres causes qui accusent, à juste titre, la cupidité, le froid et cruel égoïsme de ces propriétaires parvenus qui brûlent du désir de jouir largement et vite du placement de leurs capitaux.

Nous ne pouvons oublier l'active influence de la nature et des qualités des matériaux que nous employons dans la construction de nos maisons.

Pour ce qui concerne l'emplacement, l'exposition au midi, au Sud-Est, où à l'Est, est toujours celle qui mérite la préférence.

La demeure sera toujours mal assise là où elle se trouve sous le vent de marais, d'étangs, de ruisseaux qui peuvent être et sont souvent un foyer d'infection, nous donnent un air trop humide malsain, et nous exposent à contracter des fièvres intermittentes.

Cependant, on aurait tort de croire que la proximité des eaux courantes soit toujours nuisible; les inconvénients sont loin d'être ici les mêmes, pourvu que ces eaux ne soient, point chargées de matières putrescibles, qu'elles soient encaissées, assez abondantes, que leur lit ne se trouve jamais à sec, et que leurs bords ne se transforment jamais en marais.

Plus le habitations sont éloignées, plus elles sont élevées, plus aussi elles seront à l'abri des brouillards qui, dans certaines saisons se forment, très souvent, au-dessus des eaux.

C'est ainsi encore qu'il sera toujours prudent de ne pas ériger de nouvelles constructions dans le voisinage des prairies que l'on soumet souvent aux irrigations; ce voisinage est mauvais.

On a soulevé souvent la question de savoir si la proximité des forêts, des arbres de haute futaie est utile pour conserver la salubrité des habitations. La solution de cette question dépend du point de vue où l'on se place. Il est évident que l'émplacement ne sera pas défavorable partout où les demeures sont assez éloignées pour que les arbres n'interceptent point la lumière, et ne s'opposent pas au renouvellement de l'air.

Tous nous savons, au demeurant, que les habitations qui sont trop rapprochées des plantations d'arbres touffus, nous présentent des conditions très défavorables sous le rapport de l'humidité de l'air qu'on y respire. D'un autre côté nous n'ignorons pas que les grands rideaux de verdure abritent les maisons contre les vents froids et humides, contre les émanations marécageuses, et qu'ains ils sont d'unei utilité incontestable pour ceux qui occupent ces maisons. Pareille situation doit avoir une bonne influence sur la santé de leurs habitants.

La question nous semble assez importante pour que nous communiquions ici les réflexions émises à ce sujet par M. le Docteur Jeannel de Bordeaux à la Société médicale de cette ville, dans sa séance du 24 décembre 1847, et que nous trouvons dans les *Annales d'hygiène publique*, etc., de Paris.

« C'est une opinion généralement admise que la plantation des arbres contribue également à l'embellissement, à l'agrément et à l'assainissement des villes. Cette opinion paraît solidement assise, quant à l'assainissement, sur des faits incontestables de physiologie végétale, et quant à l'embellissement et à l'agrément, sur l'opinion publique.

« Le but que je me propose, n'est pas de heurter de front les idées reçues et mises partout en pratique; je veux seulement, d'après des faits de physiologie végétale, comparés à des faits de physiologie humaine et de statistique, essayr d'apprécier exactement l'importance de l'assainissement qui résulte de la plantation des arbres dans l'intérieur des villes; je veux chercher à reconnaître quelle part il faut faire à l'embellissement qu'elle produit et à l'agrément qu'elle procure. En terminant je proposerai un système, en raison des faits que j'aurai pu mettre en lumière, afin de concilier l'intérêt suprême de la santé des citoyens avec l'amour légitime des arts et des sciences et la décoration des cités.

« Les grands arbres sont une cause puissante d'humidité pour l'atmosphère voisine.

« Les arbres répandent constamment autour d'eux, à l'état de vapeur, une quantité d'eau très considérable et sur laquelle nous possedons des données positives.

« Il est facile de connaître la quantité d'eau, qu'un végétal élevé dans un vase émet chaque jour dans l'atmosphère par la transpiration; il suffit pour cela de recouvrir exactement l'orifice du vase avec une platine métallique percée de deux trous, dont l'un donne passage à la tige, et dont l'autre, habituellement fermé sert à l'introduction des arrosements. Le poids de l'eau versée sur les racines est connu, le poids du vase et de la plante est constaté chaque jour, on peut donc savoir la quantité qui s'évapore journellement par les feuilles. Cette curieuse expérience de De Hales a été souvent répétée et variée; elle a donné les résultats suivants: la transpiration est d'autant plus rapide que les plantes sont plus vigoureuses et mieux éclairées ; d'une surface couverte de végétaux il s'exhale pendant la période annuelle de végétation, une quantité d'eau qui formerait, si elle ne s'évaporait pas à mesure, un lac de la même étendue de 1 mètre à 1 mètre 30 centimètres de profondeur. Ainsi un arbre vigoureux, couvrant, je suppose, 40 mètres carrés de terrain, émet dans l'atmosphère par la transpiration, 52 mètres cubes d'eau, dans l'espace d'une saison.

« Les proportions énormes que prend ce phénomène d'évaporation par les feuilles des arbres, ont été confirmées par les curieuses expériences de M. Boucherie. Lorsqu'on a recours à l'activité vitale pour faire pénétrer dans la substance même du bois, les solutions salines qui doivent lui communiquer ses propriétés nouvelles, c'est plusieurs hectolitres de ces solutions qu'il faut fournir en quelques jours pour remplacer ce qui s'evapore par un seul bouquet terminal de feuilles.

« Les agriculteurs avaient découvert l'activité surprenante de cette fonction; depuis longtemps on plante des arbres dans les terrains marécageux qu'on veut dessécher. Dans les terrains marécageux de l'Ohio, entre Zanersvilles et New-Lancaster, le principal moyen de desséchement est la culture on grand de l'héliante annuel. Il faut conclure de ces faits que des quantités d'eau très considérables, qui, dans les profondeurs du sol, sous le pavé des rues, seraient restées sans influence, sont puisées par les racines des arbres que nous cultivons dans un vain espoir d'assainissement, et sont répandues dans l'air autour de nos habitations. Ce n'est pas tout encore; les arbres retiennent l'eau

des pluies. Si l'on s'abrite sous un arbre un peu touffu pendant une violente averse, on peut voir devant soi les eaux se rassembler et s'écouler rapidement après avoir lavé les rues et les ruisseaux; cependant le feuillage est à peine pénétré.

Un rayon de soleil, un coup de vent suffisent pour sécher un sol battu ou pavé, mais les arbres restent longtemps humides; ils rendent lentement à l'atmosphère l'eau qu'ils ont empêché de s'écouler à mesure qu'elle tombait.

« Je n'accumule pas à plaisir des arguments frivoles. La quantité d'eau que les arbres retiennent ainsi pour en imprégner peu à peu l'atmosphère est plus considérable qu'on ne croirait.

« L'industrie s'est emparée de ce moyen d'évaporation dont la nature fournissait l'idée première. Dans beaucoup d'exploitations de sources salées, on évapore les eaux et les faisant tomber à travers des amas de fascines exposées à des courants d'air; arrêtée à la surface de tous les ramuscules qu'elle humect, la solution saline est en contact avec l'air dans une immense étendue, et bientôt elle est assez concentrée pour laisser déposer des cristaux.

« Après les nuits claires les arbres sont humides de rosée; chaque feuille tient suspendue une goutte d'eau qui brille aux rayons du soleil comme un diamant: ces perles, ces diamants, tous ces joyaux, dont les poëtes se croient trop souvent obligés d'orner la magnificence calme de la nature et la fraicheur du matin tout cela est délicieux dans les bois, le long des ruisseaux, mais à trois pas de nos habitations il faut se souvenir que c'est un phénomène physique dont l'hygiène doit juger les effets sur la santé publique. Après la rosée comme après la pluie, l'eau retenue par les arbres doit s'évaporer dans l'atmosphère; les arbres trempés d'eau par la rosée sont donc une cause d'humidité toujours active, toujours renaissante, qu'il ne faudrait pas entretenir à une trop petite distance des maisons.....

CONCLUSIONS ET PROPOSITIONS

« Je me resume et je conclus:

1° La plantation des arbres dans l'intériuur des villes ne produit aucun assainissement appréciable. Il existe une trop grande disproportion entre la production d'acide carbonique résultant de la vie d'une

cité, et la purification atmosphérique résultant de la respiration de quelques milliers d'arbres plantés dans les rues principales.

2° Les grands arbres plantés trop près des maisons sont une cause d'insalubrité très puissante. Ils rendent l'atmosphère humide autour d'eux, parce que leur transpiration verse dans l'air d'énormes quantités d'eau, parce qu'ils retiennent les eaux pluviales, lesquelles, au lieu de s'écouler rapidement à la surface du sol, s'évaporent peu à peu dans l'atmosphère, parce qu'ils déterminent pendant la nuit la précipitation de l'humidité atmosphérique sous forme derosée, et que cette rosée dont ils sont trempés, comme s'il avait plu, retourne dans l'atmosphère à l'état de vapeur pendant le jour.

« De plus, ils nuisent à la libre circulation de l'air, et ils interceptent la lumière et la chaleur; c'est un inconvénient très grave dans l'intérieur des villes, où tous les efforts de l'administration publique doivent favoriser la pénétration de l'air, de la chaleur et de la lumière, jusque dans les réduits les plus reculés, jusque dans les habitations les plus basses: car l'air, la chaleur et la lumière étant les moteurs chimiques et physiques de l'organisation; sont aussi les seuls et les vrais agents de la salubrité des habitations.

« 3° Les arbres plantés dans les voies principales d'après le système adopté, produisent un embellissement contestable; ils sont dans de mauvaises conditions pour végéter vigoureusement; la plantation est continuellement déparée par la maladie ou la mort naturelle ou provoquée d'un très grand nombre de sujets.

« 4° Autant les arbres sont une chose délicieuse à une certaine distance des maisons, lorsqu'ils ne portent pas leur ombre sur elles, autant ils deviennent incommodes et nuisibles, en thèse générale, lorsqu'ils sont assez près pour intercepter les rayons du soleil.

« Ils doivent être considérés comme nuisibles lorsque leur éloignement des maisons n'égale pas au moins leur hauteur.

« 5° Voici le système que je proposerais d'adopter, afin de concilier l'intérêt capital de la santé publique avec l'agrément des promeneurs et l'intérêt de la décoration.

« Les rues qui ont 25 à 30 mètres de largeur pourraient seules être plantées d'arbres. Dans ces rues les arbres formeraient dans le milieu de l'espace existant entre les maisons une avenue de 6 mètres de largeur seulement.

« Les arbres seraient élagués à la hauteur de 7 à 8 mètres environ; les branches du côté des maisons seraient élaguées de manière à réprimer les écarts, sans aligner trop rigoureusement; car la verdure ne doit pas former des lignes qui imitent celles de l'architecture mais des guirlandes ondulées qui contrastent avec la sévérité des monuments.

« Dans les rues de 30 à 40 mètres de largeur, comme les boulevards de Paris, où la chaussée doit être mitoyenne, à cause des besoins de la circulation, les arbres ne seraient jamais plantés à moins de 10 mètres des maisons; on n'en conserverait qu'une seule rangée de chaque côté, de la hauteur de 7 mètres, et les branches seraient rejetées vers la chaussée mitoyenne par un élagage bien dirigé. Ainsi les maisons seraient à 10 ou 12 mètres des arbres; ceux-ci n'ayant que 7 ou 8 mètres de hauteur, ombrageraient rarement les rez-de-chaussée et toujours le trottoir reservé aux promeneurs. Enfin ils cesseraient de nuire aux habitants et d'exciter l'animadversion des propriétaires.

« Quant aux larges espaces, comme les quais, les places, les carrefours, etc., etc., je proposerais de les planter d'arbres de plus en plus respectés dans leur liberté majestueuse à mesure qu'on pourrait réaliser les conditions d'éloignement nécessaire à la salubrité publique.

« Je me déclare incompétent relativement au choix des essences; mais il me semble que l'ormeau et le tilleul, qui sont presque adoptés partout, n'offrent pas à un degré suffisant les conditions désirables pour la décoration des villes, savoir un feuillage épais, une croissance rapide, une santé robuste et une racine pivotante. J'ose cependant faire à ce sujet une proposition, je la fais en tremblant, car les édiles la trouveront bien hardie:

Le choise des essences à planter dans les villes étant une affaire d'horticulture, je propose d'en charger un jardinier à la fois artiste et savant »

Nous croyons qu'il peut être utile de consulter sur le même sujet, ce que nous dit M. E. Chevreul, Membre de l'Institut de France, dans son mémoire lu à l'Académie des sciences de Paris, le 9 et le 16 novembre 1846.

3. *Utilité des arbres dans l'intérieur des villes.*

« D'après tout ce qui précède, on voit que les moyens de prévenir l'infection des sols des villes qui ne sont pas dans une position à permettre le renouvellement des eaux infiltrées per descensum, se réduisent

sent en définitive à empêcher la dispersion des matières organiques dans le sol; que, quant aux moyens d'assainir un terrain infecté, ou d'en diminuer l'infection, je n'en ai examiné que deux : une exposition convenable pour que l'air se renouvelle dans les cours et que le soleil en éclaire et le sol et les murs des rez-de-chaussée; en second lieu, les puits dont on renouvelle souvent l'eau et dans la construction desquels il faut éviter l'emploi des matériaux nitrifiables et du plâtre.

« Il me reste à parler du troisième moyen, qui, à mon sens, est le plus efficace; il s'agit de plantations d'arbres faites avec intelligence quant à leur nombre, à leur distribution dans l'intérieur de la ville où on les établit, au choix des espèces relativement aux lieux, et aux dispositions à prendre pour que les racines puissent, en s'étendant dans la terre, y puiser la nourriture nécessaire aux besoins de la végétation , sans être jamais exposées à trouver des principes délétères ou des couches absolument privées d'oxygène atmosphérique.

« Avant de faire une plantation d'arbres d'une espèce déterminée, dans un lieu donné, il faudrait être sûr que l'exposition leur conviendra, que leurs racines auront l'espace convenable en superficie et en profondeur, pour s'étendre sans nuire aux fondements des maisons et aux murs des égouts. D'après ces considérations, on est conduit à ne point planter d'arbres trop près des maisons, ainsi qu'on l'a fait sur les boulevards de Paris.

« Enfin, d'après ce qu'on sait de l'influence des arbres pourvus de leurs feuilles et frappés par le soleil, pour restituer à l'atmosphère l'oxygène qu'elle a perdu, je dois dire la part que j'attribue aux plantations d'une ville sur la purification de l'air de cette ville: à mon sens, elle est excessivement faible, par la raison que lorsque l'oxygène se dégage sous l'influence de la lumière, il doit s'élever dans l'atmosphère et non en gagner la région inférieure.

« Si l'utilité des arbres pour prévenir la dénudation des terrains en pente atténuer les effets des pluies d'orage ou des pluies nuisibles par leur continuité est incontestable elle ne l'est pas moins dans les cités populeuses , pour combattre incessamment l'insalubrité produite ou sur le point de se produire par les matières organiques et la trop grande humidité du sol. Les racines ramifiées à l'infini enlevant à la terre qui les touche l'eau avec des matières organiques et des sels, que ce liquide tient en solution, rompent l'equilibre d'humidité des couches terre-

stres; dès lors en vertu de la capillarité, l'eau se porte a des parties terreuses les plus humides à celles qui le sont le moins en raison de leur contact avec les racines, et ces organes deviennent ainsi la cause occasionnel d'un mouvement incessant de l'eau souterraine, extrêmement favorable à la salubrité du sol. Pour apprécier toute l'intensité de l'effet que les végétaux sont alors capables de produire, je rappellerai que Hales, dans une de ses expériences, observa qu'un soleil (helianthus annuus) transpira, en douze heures, 1 livre 14 onces d'eau; et j'ajouterai que, dans une expérience que je fis au Muséum d'histoire naturelle, en juillet 1811, conjointement avec M. Desfontaines et Mirbel, sur une plante de la même espèce, de 1.^{m} 80 de hauteur, dont les racines plongeaient dans un pot vérnissé et couvert d'une feuille de plomb qui donnait passage à la tige, l'eau dissipée par une transpiration de 12 heures s'éleva à 15 Kilogrammes. Il est vrai que d'heure en heure on avait soin de ramener la terre du pot au maximum de saturation d'eau.

« On voit donc comment les eaux qui pénètrent de l'extérieur à l'intérieur du sol avec les matières organiques altérables et des matières salines, se trouvent, dans la belle saison, sans cesse sourtirées par les végétaux, qui en repandent la plus grande partie dans l'atmosphère, après en avoir fixé une portion comme aliment avec les matières organiques et les sels qu'elles tenaient en solution. »

Les passages que nous venons de citer nous montrent que M. Jeannel et le membre de l'Institut, M. Chevreul sont d'accord pour établir l'influence des plantations sur l'atmosphère, et tous deux partagent le même avis pour que les arbres soient plantés à une distance convenable des maisons. Sans se douter, peut-être, des dangers auxquels ils s'exposent, beaucoup de particuliers négligent ce point capital; on dirait en toute vérité, que, pour beaucoup, l'hygiène est une lettre morte. Mais ce n'est pas tout; il se trouve que des administrations locales ne font aucune attention aux prescriptions les plus élémentaires de l'hygiène dans les plantations d'arbres; en voici une preuve entre beaucoup d'autres.

Il y a cinq ans, on dota la ville d'Anvers d'un magnifique boulevard long de 2,800 à 3,000 mètres et large de 35 mètres. Aujourd'hui cette belle promenade se trouve bordée de grandes maisons occupées par l'élite de la bourgeoisie. Une large avenue mac-adamisée, et mi-

toyenne sépare deux allées plantées chacune de deux rangées d'ormes et de châtaigniers. Ces allées elles-mêmes sont séparées des maisons par une chaussée de six mètres de largeur y compris le trottoir. Ne voit-on pas, dès à present qu'ici on a entièrement perdu les sages conseils que donnent les deux savants précités, et le moment ne viendra-t-il pas qu'on sera forcément obligé d'enlever la rangée des arbres qui se trouvent le plus près des maisons? Nous le croyons sans peine car dès-à-présent on prévoit qu'il faudra peu d'années pour que cette inintelligente plantation cause les plus graves inconvénients. D'ailleurs les deux essences d'arbres auxquelles on a donné la préférence, sont justement celles qui ne conviennent pas à l'emplacement de notre boulevard. Par leur proximité des maisons, il faudra peu d'années pour que leurs racines nuisent à la solidité des fondements qui déjà laisse beaucoup à désirer, nos constructeurs actuels n'ayant pas pour principe d'ériger des maisons que puissent encore habiter nos arrière-neveux. Nous avons remarqué que, dans d'autres villes, par exemple, Gand, Tournai, Liége, Maastricht, on a donné la préférence au tilleul et à l'acacia qui conviennent parfaitement pour décorer nos promenades et nos places publiques. La ville de Maastricht surtout nous montre une belle plantation de tilleuls qui décorent sa place d'armes, l'une des places publiques les plus remarquables de l'Europe par son étendue. Ici au moins on a suivi les conseils de M. le Docteur Jeannel; quatorze mètres au moins séparent les maisons des arbres pour lesquels on a adopté un tel mode d'élegage qu'après quarante-cinq ans qu'ils s'y trouvent, ils n'ont atteint qu'une hauteur de cinq à six mètres.

CHAPITRE XII.

CONTINUATION DU MÊME SUJET.

Examinons maintenant comment et pourquoi certains matériaux, provoquent l'entrée dans nos maisons d'un air froid et humide, dont la chaleur artificielle, des courants d'air, s'il est possible d'en établir, et d'autres moyens encore, parviennent à combattre très difficilement la fâcheuse influence. Nous constatons, tous les jours, que nous devons attribuer à l'opiniâtre persistance de l'humidité, bien des maladies de

langueur d'une longue durée, très souvent incurables, et qui finissent par accabler les malheureux, qui en sont atteints, des plus douloureuses infirmités. C'est là une preuve manifeste des difficultés que cet hôte importun oppose aux moyens que nous employons pour le faire déloger de nos demeures, et qui, bien souvent, sont frappés d'une impuissance vraiment désespèrante. Que de maladies de nature rhumatismale, que d'affections strumeuses ne sont dues, exclusivement pour ainsi dire, au séjour prolongé dans des places humides.

L'une des causes principales de l'air froid et humide de nos habitations provient de la nature des matériaux, qui servent à leur construction. Il est des pierres sablonneuses qui, par leur grande porosité, absorbent sans cesse l'humidité dont il devient très difficile de les débarasser. Nous connaissons des villages et même des villes où la susdite pierre entre comme matière presque exclusive dans toutes les constructions. On s'en sert pour bâtir les eglises, les maisons, les écoles, les maisons de campagne, les écuries, les murs de clôture. Ce sont des blocs d'un carré oblong, ayant une longueur de 35, 40, 50 centimètres jusqu'à un mètre et plus encore, tandis que leur largeur et leur hauteur qui sont égalés, varient entre 25, 30, 40, 50 ou même 70 centimètres. Leur dimension est d'ailleurs plus grande encore, et varie selon les carrières d'où on les extrait. Ces pierres se prêtent à toutes sortes de constructions; elles sont généralement si tendres qu'on les coupe, avec beaucoup de facilité; dans tous les sens, que les ouvriers peuvent les façonner à leur gré, qu'ils peuvent en faire les mêmes ornements que le sculpteur obtient du bois qu'il soumet à son ciseau. Cette matière est très abondante dans le duché de Limbourg et une partie du Limbourg belge; on l'extrait de plusieurs carrières qui toutes ne sont que la continuation de celle de Saint-Pierre, dont nous faisons mention page 17. Celle-ci est très renommée par son ancienneté et ses magnifiques allées qui font l'admiration des visiteurs. Ces carrières attirent l'intérêt et se recommandent surtout aux études des géologistes. Aussi, ne pouvons nous résister au désir de communiquer quelques renseignements concernant le *Pietersberg* (montagne de Saint-Pierre) qui certes, présentent leur côté utile pour le sujet même que nous étudions.

Cette montagne, ou haute colline, qu'on appelle aussi Cesar, s'é-

tend le long de la meuse, à plusieurs lieues au-dessus de Maastricht.

Les matériaux qu'on en a tirés depuis plus de deux mille ans, y ont laissé des excavations telles, qu'elles présentent un labyrinthe presque inextricable. On extrait sans cesse de la pierre dure, dont on se sert dans les faïenceries établies dans la ville de Maastricht, de la pierre tendre, qu'on emploie dans les constructions comme nous le disions plus haut, et un sable jaune, qui, expédié par millions de quintaux, chaque année, en Hollande et en Allemagne, sert à saupoudrer le plancher des maisons et à marner les terres. M. Victor Laminnes nous fait connaître dans le 1er fascicule du Bulletin de la Société scientifique et littéraire du Limbourg, que l'usage de la marne remonte à une très haute antiquité; que les Grecs et les Romains s'en servaient pour marner leurs terres, et que les derniers estimaient tellement cet engrais, qu'ils le regardaient comme la moelle de la terre.

« J'appelle marne, dit le savant géologue précité, toute roche calcaire. — Le mot roche n'implique pas nécessairement une masse minérale dure ; il s'applique aussi aux dépôts incohérents —, tout roche calcaire composée entièrement ou en majeure partie de chaux carbonatée, mélangée ou non de sable ou d'argile, et capable de tomber en poussière facilement, lorsqu'on l'expose aux influences atmosphériques.

« On trouve souvent dans les marnes des débris de coquilles, quelques unes même en sont entièrement formées. Dans ce cas on les désigne par le nom de marne coquillière.

« Les marnes sont très abondantes dans le Limbourg, ce qui n'empêche pas que beaucoup de cultivateurs ignorent que leurs terres couvrent des dépôts de cette matière précieuse pour l'agriculture. Elles abondent particulièrement dans la vallée du Geer; on les y trouve presque sans interruption de Lens-sur-Geer jusqu'à Maastricht; ce n'est qu'entre Coninscheim, Tongres et Mall qu'ils font défaut. Viennent ensuite les calcaires de Horpmael, Brouckom, Heers Basheers, Voordt, Marlinne, Gelinden, Fologne, Hex, Munster-Bilsen, Hoesselt et Colmont.

Les dépôts de calcaire qu'on trouve dans ces deux derniers endroits sont peu considérables.

Les recherches de notre savant compatriote l'ont conduit aux résultats qui suivent:

MARNE DE HEERS

TERRAIN SECONDAIRE, CRÉTACÉ, SYSTÈME HEERSIEN

Densité (1)	2, 08
Capacité pour l'eau (2)	58, °/₀

Elle contient pour 100 parties.

Sulfate de chaux, plâtre	0, 06
Sulfate sodique Chlorure sodique Matière organique	0, 05
Oxide de fer et alumine	1, 21
Chaux carbonatée	76, 15
Sable et argile	22, 50
Phosphate de chaux	0, 03
	100, 00

MARNE DE BROUCKOM

TERRAIN SECONDAIRE, CRÉTACÉ, SYSTÈME HEERSIEN

Densité	2, 00
Capacité pour l'eau	43, °/₀

Elle contient pour 100 parties:

Sulfate calcique, plâtre Sulfate sodique. Chlorure sodique — des traces	00, 15
Chaux carbonatée, mêlée de traces de magnesie	73, 25
Oxide de fer mêlée de légères traces d'alumine	00, 95
Argile et sable	25, 65
	100, 00

(1) L'eau étant prise pour unité.

(2) On appelle capacité pour l'eau, la propriété qu'ont les marnes d'absorber et de retenir l'eau entre leurs molécules sans la laisser échapper. Quand on dit qu'une marne a une capacité de 50 °/°, ce la signifie que 100 Kilogrammes de marne peuvent absorber 50 Kilogrammes d'eau sans laisser écouler celle-ci.

MARNE DE HORPMAEL

TERRAIN SECONDAIRE, CRÉTACÉ, SYSTÈME HEERSIEN.

Densité	2, 04
Capacité pour l'eau	43, °/₀

Elle contient pour 100 parties.

Sulfate calcique, plâtre Sulfate / Chlorure } sodique Matière organique	00, 08
Oxide de fer et alumine	1, 50
Chaux carbonatée	74, 41
Phosphate de chaux	0, 02
Sable et argile	24, 00
	100, 00

MARNE DE LENS-SUR-GEER

TERRAIN SECONDAIRE, CRÉTACÉ, SYSTÈME SÉNONIEN.

Densité	2, 03
Capacité pour l'eau	43, °/₀

Elle contient pour 100 parties.

Sulfate calcique, plâtre Sulfate / Chlorure } sodique potassique Matière organique	00, 20
Oxide de fer et alumine	00, 98
Phosphate de chaux	0, 31
Chaux carbonatée	98, 26
Sable et argile	0, 25
	100, 00

MARNE DE LOWAIGE

TERRAIN SECONDAIRE, CRÉTACÉ, SYSTÈME SÉNONIEN.

Densité	2, 16
Capacité pour l'eau	45, °/₀

Elle contient pour 100 parties.

Sulfate calcique, plâtre. Sulfate / Chlorure sodique potassique. Matière organique	0, 09
Chaux Carbonatée	97, 98
Oxide de fer et alumine	0, 81
Phosphate de chaux	0, 58
Silice soluble	0, 01
Sable et argile	0, 53
	100, 00

MARNE D'HEUR-LE TIESCHE

TERRAIN SECONDAIRE, CRÉTACÉ, SYSTÈME SÉNONIEN

Densité	2, 08
Capacité pour l'eau	38, °/₀

Elle contient pour 100 parties

Sulfate calcique, plâtre. Sulfate / Chlorure sodique potassique. Matière organique	0, 12
Oxide de fer et alumine	0, 30
Phosphate de chaux	0, 06
Chaux carbonatée	99, 20
Sable et argile	0, 32
	100, 00

MARNE DE FRÈRE PRÈS DE LA ROUTE

TERRAIN SECONDAIRE, CRÉTACÉ, SYSTÈME SÉNONIEN

Densité	2, 01
Capacité pour l'eau	50, °/₀

Elle contient pour 100 parties

Sulfate calcique, plâtre. Sulfate / Chlorure sodique, potassique. Matière organique	0, 07
Chaux carbonatée	98, 55
Oxide de fer et alumine	0, 66
Phosphate calcique	0, 07
Sable et argile	0, 65
	100, 00

MARNE DE SLUSE

TERRAIN SECONDAIRE, CRÉTACÉ, SISTÈME SÉNONIEN

Densité	2, 20
Capacité pour l'eau	39, °/₀

Elle contient pour 100 partie

Sulfate calcique, plâtre. Sulfate / Chlorure sodique potassique. Matière organique	0, 13
Silice soluble	0, 10
Oxide de fer et alumine	1, 10
Phosphate de chaux	0, 43
Chaux carbonatée	96, 38
Sable et argile	1, 90
	100, 00

MARNE DE LANAYE

TERRAIN SECONDAIRE, CRÉTACÉ, SYSTÈME MAASTRICHTIEN

Densité	2, 04
Capacité pour l'eau	34, %

Elle contient pour 100 parties

Sulfate calcique, plâtre.	0, 13
Sulfate / Chlorure sodique potassique	
Matière organique	
Oxide de fer et alumine	0, 27
Chaux carbonatée	99, 32
Sable et argile	0, 28
Phosphate de chaux	0, 08
	100, 00

Disons enfin un mot du calcaire de Munster-Bilsen. Il est presqu'entièrement composé de coquilles d'eau douce, telles que Clamorbis, Paludina, Limnea, etc. Ce dépôt n'est connu que depuis quelque temps. Il appartient aux terrains quaternaires, système moderne.

Densité	2, 09
Capacité pour l'eau	58, %

Il contient pour 100 parties.

Sulfate sodique.	0, 05
Chlorure sodique	
Matière organique	
Oxide de fer et alumine	1, 00
Chaux carbonatée	90, 84
Phosphate de chaux	0, 01
Sable et argile	8, 10
	100, 00

Comme on le voit, toutes ces marnes ont une grande capacité pour l'eau; c'est là une propriété sur laquelle nous reviendrons plus tard, et, avant de nous en occuper plus particulièrement, visitons plus au large les carrières qui nous fournissent les marnes dont nous venons de parler.

La caverne se compose d'environ 212,000 galeries ou rues, dont le nombre augmente d'année en année; leurs embranchements se ramifient en longueur à plus de six lieues, et en largeur à plus de deux lieues jusqu'à Tongres et à Liége. On y pénètre par six entrées, dont la principale est située sous le fort de S. Philippe, immédiatement près de l'escarpement qui fait face à la meuse.

Pendant les différentes guerres qui ont affligé le pays, les habitants des campagnes se sont refugiés dans cette vaste ville souterraine; chachés avec leurs familles et leurs bestiaux; munis de grandes provisions de vin, ils ont pratiqué des fours et se sont donné toutes les commodités qu'on peut se procurer en creusant le sol. L'eau tombe de la voûte en certaines galeries, et il en est même une où suinte d'une racine pétrifiée, une source dont les gouttes sont reçues au milieu d'une jatte de quartz dur et brillant, que la nature semble avoir façonnée tout exprès.

Les naturalistes y trouvent une grande quantité de débris fossiles, dont les plus remarquables se trouvent dans le cabinet d'histoire naturelle de l'athénée royal de Maastricht, de toutes les espèces de coquillages existans, de beaucoup d'animaux dont les espèces ont disparu, et de bois pétrifiés.

Parmi les inscriptions qui tapissent les parois d'un grand nombre de galeries de la caverne on remarque les noms du prince de Parme, du duc d'Albe, de Louis XIV, de Fréderic-Henri, de Voltaire, de I. B. Rousseau, du maréchal de Saxe, de Napoleon I, du roi Guillaume I, Roi des Pays-Bas, dont le royaume serait devenu le plus florissant de tous les royaumes, sans les jalouses et peu loyales intrigues de la perfide Albion, et si, mettant à profit les leçons de l'histoire, ce prince ne sa fut pas laissé entrainer par les haines aveugles des ennemis de l'eglise catholique.

La caverne, fut encore visitée par ses illustres successeurs le chevaleresque Guillaume II, et par le sage et prudent prince qui, sous le nom de Guillaume III, règne actuellement sur ses heureux sujets.

De plus on y lit encore les inscriptions d'une foule de personnages de trois ou quatre siècles, et de toutes les nations. Il se trouve même des personnes qui croient y déchiffrer les noms de quelques Gaulois cités dans les *Commentaires* de César, la signature même de ce grand Capitaine et celles de plusieurs illustres Romains, entremêlés des célèbres initiales S. P. Q. R. Beaucoup de ces noms sont accompagnés de dates, et on y distingue assez clairement 650, 895, 1056, 1274, et bien d'autres encore.

Les gens de cette contrée ont conservé le souvenir de beaucoup de malheurs arrivés à des curieux qui se sont égarés dans ces souterrains. On cite, entre autres, un abitant de Maastricht, dont le cadavre, plus de soixante ans après sa mort, fut trouvé en 1794; un moine du couvent voisin, connu sous le nom de Slavante, et où se trouve maintenant le casino d'été, lequel ne put retrouver sa sortie, bien qu'il se fût aidé d'un énorme paquet de ficelles et qui mourut de désespoir et de faim. Bien d'autres personnes y entrèrent pour n'en sortir plus jamais; c'est ainsi qu'en 1814 une personne vint y enfouir un trésor qu'elle voulut soustraire aux cosaques, mais elle ne put en ressortir. L'habitude joue ici encore un rôle important.

On a observé, en effet, de tout temps, que les ouvriers qui journellement travaillent fort avant dans les carrières, s'appliquent fort peu à en étudier les détours; ils se confient à la sagacité de leurs chevaux, auxquels, en entrant, on attache une lanterne au cou, et qui en ressortent d'eux-mêmes sans se tromper jamais.

Les longues et sombres rues de ces souterrains ont été les témoins muets de toutes sorts de scènes, des drames les plus lugubres et même de sanglants combats. Il est arrivé plusieurs fois que des détachements de la garnison de Maastricht assiégée s'y sont rencontrés avec des troupes d'assiégeans. Entendez vous les cris de surprise à l'apparition de l'ennemi, ces coups de feu que répète un lointain écho, représentez vous cette lutte acharnée corps à corps pour gagner un pouce de terrain ces flots de sang qui viennent monder le sol?

Ce n'est pas là un tableau fantastique que nous devons à l'imagination de quelque poëte, mais c'est la trop faible expression de scènes qui durent produire un étrange effet à la lueur des flambeaux.

La température de la caverne Saint-Pierre est d'environ huit de-

grés au-dessus de zéro en hiver, et de douze au plus en été bien entendu lorsqu'on se trouve à une grande distance de l'entrée.

C'est deux degrés de moins que dans les caves communes, et dans celle de l'observatoire de Paris. On n'y trouve aucun insecte, et ces lieux présentent ceci de particulier que les cadavres s'y conservent par la dissécation, et qu'ils n'y entrent jamais en putréfaction.

La pierre tendre qu'on emploie dans les constructions fait l'objet d'une industrie assez importante pour la province de Limbourg, et, comme on l'a vu plus haut, elle a une grande capacité pour l'eau.

Il s'en suit que les bâtiments dans la construction des quels on emploie cette matière, doivent se faire remarquer par leur humidité.

Annuellement on les badigeonne en jaune ou en blanc à l'extérieur, les murailles de l'intérieur sont crépies, et on les couvre, au moins une fois par an d'une couche épaisse de lait de chaux. Les maisons des communes rurales sont généralement badigeonnées en blanc et couvertes en tuiles rouges, ce qui donne un aspect assez agréable à ces villages. Pendant les nuits d'été, ces maisons qui se trouvent éparpillées sur un terrain très accidenté et d'une vaste étendue, exercent une impression mystérieuse sur l'imagination du voyageur qui les voit de loin; à l'aube du jour, lorsque tout semble dormir, que les oiseaux du ciel font seuls entendre leur chant mélodieuse à la plus grande gloire du Créateur, ces maisons apparaissent comme autant de géants sortant lentement de terre, et qu'on dirait enveloppés de leurs blancs linceuils et coiffés de leurs rouges capuchons.

Nous avons eu la fréquente occasion d'entrer dans de nombreuses maisons de ce pays, et nous devons à la vérité de dire que si, en été, elles accordent au visiteur un fraîcheur agréable, qu'on y éprouve au contraire, en hiver, et pendant les saisons pluvieuses, la pénible impression du froid humide. L'emploi de cette matière n'est pas, par conséquent, sans présenter d'assez graves inconvénients pour la salubrité des habitations.

Nous avons constaté pendant la dernière excursion que nous avons faite dans cette contrée que, depuis quelques années, on remplace là où les ressources le permettent, les blocs de marne par des briques en terre cuite; mais il est à croire que, dans le Limbourg, ces briques ne seront jamais d'une emploi aussi général que la pierre tendre de la caverne Saint-Pierre. Cela s'explique par la notable différence du prix

de la matière première, un mètre cube de pierre de marne pouvant être fourni à un prix de beaucoup inférieur à celui qu'on réclame pour un mètre cube de briques. Puis une autre considération qu'on ne doit pas perdre de vue, c'est que l'emploi de la marne demande une moindre quantité de chaux que celui des briques. Ce sont là deux motifs assez puissants pour que, longtemps encore, la prèmiere sera préférée.

La qualité des briques varie selon le matière première qu'on choisit pour leur confection, selon les soins qu'on apporte dans leur fabrication, leur plus ou moins degré de dessèchement au soleil, les soins que l'on met dans la distribution et l'exposition des fourneaux, la qualité du combustible nécessaire pour entretenir la cuisson, le temps pendant lequel les briques y restent soumis et beaucoup d'autres circonstances encore, au sujet desquelles il serait oiseux de donner ici de plus amples détails.

Les briques confectionnées dans le Limbourg sont d'assez bonne qualité, mais on en trouve d'une qualité beaucoup supérieure dans quelques provinces Néerlandaises; celles qu'on y fabrique conviennent très bien aux constructions, elles ont toutes les conditions désirables. En Belgique on les préfère à celles confectionnées dans d'autres pays.

Le tableau officiel des importations au port d'Anvers, pendant l'année 1859, nous montre que les ouvrages de terre, qui comprennent des briques et des tuiles, importés en consommation des Pays-Bas, s'élèvent au chiffre de 2,094,100 pièces, tandis que ceux provenant de l'Angleterre ne montent qu'à 683, 880 pièces, dont 53,680 seulement en consommation, et 630,200 en entrepôt.

L'importation de la France est la moins importante, elle n'est que 2,200 pièces.

Cette branche d'industrie semble vouloir diminuer, en notre pays, d'année en année; ainsi, pour ne citer que les deux années 1862 et 1863, nous annotons que du côté des Pays-Bas l'importation du même article s'élève pour 1862, à 1,810, 212 pièces, et pour 1863, à 1,640,936. La diminution n'est pas moins notable du côté de l'Angleterre et de la France; ainsi pour le premier de ces pays, nous obtenons, en 1862, le chiffre 71,619; en 1863, le chiffre 101,098. De la France nous n'avons reçu, en 1862, que 503 pièces, pas une seule en 1863.

Quoi qu'il en soit, si nous considérons les nombreuses constructions que, de toutes parts, on fait en Belgique, nous ne pouvons pas

faire entrer en ligne de compte les briques fabriquées dans les provinces du nord des Pays-Bas, et qui sont importées dans les provinces méridionales, ou Belges. Celles que nous recevons de nos voisins sont d'une petite dimension; elle diffère de la moitié de celle de nos briques du pays, dont nous nous servons dans la construction du corps des bâtiments. Aussi, n'emploie-t-on les premières que pour les foyers des cheminées, les vestibules, les trottoirs et les cours.

Quant aux briques belges, on en trouve d'une bonne qualité dans le Hainaut, la province de Liége; mais c'est surtout dans la Flandre Orientale et dans la province d'Anvers qu'on en fabrique d'une qualité supérieure. Dans la Flandre Orientale, une grande partie du territoire de la Commune de Rupelmonde, patrie du célèbre géographe Gérard Mercator, et qui compte actuellement une population de 5,500 habitants, est couverte de briqueteries et de tuileries. Il s'en trouve de très importantes sur le territoire de la ville de Turnhout, des communes de Rumpst et de Rheet; mais les meilleures briques sont confectionnées à Boom, gros bourg de 9,000 habitants, qui est situé sur le Rupel, vis-à-vis de l'embouchure du magnifique canal de Bruxelles. C'est là que cette belle commune se trouve en communication avec le beau pont en fer construit, il y a douze ans, et qui vu à une certaine distance et en dessous ressemble à une longue dentelle suspendue sur le large fleuve, le Rupel, dont les rives sont admirables, dont les beautés plongent l'âme dans les plus douces rêveries. De l'avis de tous les connaisseurs, ce pont est un vrai chef-d'oeuvre ; il se fait remarquer par sa solidité, son élégance et la délicatesse de ses mailles de fer. C'est dans les susdites localités que les briqueteries ainsi que les tuileries font l'objet d'une branche industrielle vraiment importante.

Les briques de mauvaise qualité conservent l'humidité, là surtout où les habitations sont construites sur un terrain bas et marécageux. Plus d'une fois nous avons observé que, de très belles maisons construites, il n'y avait que quelques années, étaient très humides. Pour empêcher cette humidité, il ne suffit pas d'employer des briques d'une qualité supérieure, mais il faut avant tout éloigner la cause première.

Dans les terrains non résistants; on fera chose utile de n'établir les fondements que sur un massif de sable rude, ayant au moins 75 cen-

timètres à 1 mètre de hauteur, sur lequel sera assise une première couche de pierres siliceuses dures.

On a, très souvent, la mauvaise habitude de faire servir aux nouveaux fondements, de vieilles briques, des pierres spongieuses, provenant des démolitions, et qui font l'office de remplissage. C'est là une grave erreur, car la base ne doit pas séulement se faire, remarquer par sa solidité, mais il faut aussi rejeter les matériaux qui attirent l'humidité.

Lorsqu'on érige une construction, sur un terrain qui présente les mauvaises conditions indiquées ci-dessus, il importe d'établir la couche sur laquelle doit s'asseoir la première maçonnerie de la manière que nous faisons connaître plus haut; puis il import encore de ne se servir que de briques de bonne qualité, de mortier hydraulique parfaitement corroyé et composé de parties égales de chaux hydraulique et de sable rude. On devra préparer ce mortier deux ou trois jours avant de l'employer, et le rejointage devra être fait immédiatement. L'extérieur des maçonneries devra être rêvetu d'argile plastique ou de terre glaise, au moins jusqu'au niveau de la rue, et ce n'est qu'à cet endroit qu'on aura recours au mortier ordinaire pour continuer la maçonnerie. Nous n'acceptons pas l'objection qu'on trouve dans les frais plus considérables de pareille construction. D'abord la chaux hydraulique a vu son prix diminuer la terre argileuse ne se vend pas bien cher; et lors même qu'il n'en serait pas ainsi, une considération qui, croyons nous, a une haute valeur, a bien le droit de dominer sur toute autre, nous la trouvons dans la nécessité de protéger la santé des habitants.

Ici nous sommes pleinement d'accord avec l'architecte Vaudoyer, qui nous dit dans son mémoire couronné:

« Jusqu'à présent, on ne s'est guère occupé de combattre les effets désastreux de l'humidité que dans les bâtiments déjà construits; *rarement on a songé à les prévenir dès l'origine des constructions.*

« C'est le principe même du mal qu'il faut attaquer. Les moyens vraiment utiles sont ceux qui ont pour but d'empêcher l'humidité de pénétrer dans le corps des murs; *car dès qu'elle les a envahis, il est à peu près impossible de l'en détourner.*

Le *the Builder* nous communique un procédé décrit par M. Sylvestre à l'Institut des architectes, et qu'il dit avoir employé avec succès pour rendre imperméables à l'eau les ouvrages en briques et en pierres. Voici en quoi ce procédé consiste.

M. Sylvestre fait laver le mur avec une solution chaude de ok, 34 de savon bigarré dans 4 1/2 litres d'eau appliquée au moyen d'une large brosse. Vingt-quatre heures après ce premier lavage, on applique un second composé d'une solution de ok, 226 d'alun dans 18 litres d'eau. Un autre membre de l'Institut assure que l'emploi de ce moyen lui a procuré un très bon résultat.

Nous ne prétendons pas contester l'efficacité de ce procédé, mais nous avons le droit de douter qu'il parvienne à déloger l'humidité d'une manière absolue, qu'il empêche son retour en présence de la persistance de la cause qui l'a produite.

Nos idées émises plus haut sont, à peu de choses près, les mêmes que celles de M. Vaudoyer. Lorsqu'il résume les précautions qu'il convient de prendre pour être sûr de n'avoir aucune humidité dans les corps des murs de nos habitations, il prescrit les mesures suivantes.

« Fondation sur béton hydraulique — Composé de chaux, de sable et de gravier —; emploi de mortier hydraulique dans la partie inférieure de la construction; emploi de pierres calcaires ou meulières, ou rêvetement sur la maçonnerie; obstacle, plaque de plomb interposé sur toute l'épaisseur des murs entre le sol extérieur et le sol intérieur. »

Jusqu'ici nous sommes très bien du même avis; mais ce qui a lieu de nous étonner, c'est que le savant architecte ait laissé dans l'oubli une mesure essentielle que nous ne pouvons passer sous silence.

Il importe, en effet, que l'on rejette l'emploi des décombres; il est doublément condamnable sous le rapport hygiènique et architectural. Que de fois ne s'en sert-on pas pour asseoir les fondements! Dans quelle grande proportion ne remplacent-elles pas le sable pour faire le mortier, et d'autres matières dont nous parlerons bientôt? Ne se trouve-t-il pas beaucoup de constructions dont le plancher repose immédiatement sur des décombres? Les inconvénients de ce grave abus sont tellement funestes, qu'ils ont attiré l'attention de la police anglaise, dont plusieurs inspecteurs adressèrent une plainte à M. le Docteur Dundas Thomson, avec prière d'analyser les décombres et d'en faire connaître la composition.

Voici le résultat obtenu par le savant médecin anglais:

Matière organique putride	8, 77
Eau	36, 60
Matière inorganique .	54, 18

*

Les débris végétaux ou animaux putréfiables qu'elles contiennent fournissent des gaz délétères, dont l'action est d'autant plus nuisible, qu'elle a lieu d'une manière continue.

Sous le rapport architectural le savant précité fait connaître, entre autres, un résultat qui est vraiment de nature à faire réfléchir ceux qui mêlent des décombres avec le mortier; par leur conduite in considérée dans l'emploi de ces mauvais matériaux ils peuvent se rendre coupables des plus grands malheurs. « J'avertis, dit-il, les ouvriers du peu de solidité qu'aurait la construction qu'ils édifiaient avec de pareils matériaux, mais je ne pus le faire à temps pour prévenir l'écroulement d'une arche déjà construite, et dont la chute blessa trois hommes.

CHAPITRE XIII.

LA PURETÉ DE L'AIR EST VICIÉE PAR LA DÉCOMPOSITION DU BOIS QUE NOUS EMPLOYONS DANS LA CONSTRUCTION DE NOS DEMEURES.

L'air humide de nos maisons reconnaît d'autres causes encore que celles que nous venons de passer en revue. Dans leur construction, les pierres, les briques, la chaux, le sable ne suffisent pas, et il serait difficile de se passer de l'emploi du bois. Il est vrai qu'en grande partie nous pouvons le remplacer par le fer, mais nous nous trouvons ici en présence d'un obstacle très sérieux, ou que l'augmentation incessante de le valeur du fer, expose les constructeurs à des frais plus considérables. Mais admettons que le prix du métal ne soit pas plus élevé que celui du bois, qu'on puisse placer des poutres, des traverses, des portes, des fenêtres en fer, que la carcasse du toit puisse être confectionnée en recourant au même métal, sera-t-il permis alors même d'exclure entièrement le bois? Nous ne le croyons pas. Le seul exemple qui soit à notre connaissance d'un bâtiment exclusivement construit avec les trois matériaux de briques, de fer et de chaux, outre le sable et les pierres de taille, nous est fourni par le nouveau gazomètre qu'on a érigé, il y a quatre ans, au Stuivenberg-lez-Anvers. Dans les grandes constructions les traverses qui relient les murs du rez-de-chaussée sont, il est vrai, en fer, mais il est très rare de voir qu'elles remplacent le bois aux étages et dans la construction des toits. Nous avons constaté que le magnifique entrepôt Saint-Felix, qui fut entièrement dé-

truit par un incendie, en 1862, ainsi que quelques grands établissements industriels présentent à tous les étages des traverses en fer et que le carrelage remplace le plancher. Mais il reste à décider maintenant si, pour assurer la solidité des bâtiments il ne serait pas nécessaire d'employer du fer d'une qualité supérieure? S'il en est ainsi, le prix plus élevé ne serait-il pas de nature alors à faire reculer les partisans les plus prononcés du précieux métal? D'ailleurs, les incendies qui ont dévasté nos entrepôts, nos fabriques, notre admirable bourse de commerce toutes constructions dans lesquelles le fer dominait, n'ont-ils pas prouvé surabondamment que l'espoir qu'on avait nourri de donner une plus grande solidité à ces bâtiments, devait disparaître bientôt en présence d'une triste réalité? Toutes ces considérations nous autorisent à croire qu'il faudra bien du temps avant de voir l'exclusion complète de l'emploi du bois dans la construction de nos bâtisses.

Si nous voulons approprier convenablement nos demeures, il est d'autres matériaux dont nous ne pouvons nous passer, lors même que le bois serait exclu. Or, ces matériaux ne sont pas sans avoir une influence soit bonne ou mauvaise sur l'air que nous respirons, selon leur qualité, leur propriété d'attirer et de conserver l'humidité, ou bien encore de déterminer une atmosphère plus ou moins sèche dans l'intérieur de nos habitations. Tout en admettant que ces matériaux réunissent les conditions voulues, quant au degré nécessaire de siccité, il convient encore de s'enquérir, s'ils ne peuvent pas vicier la pureté de l'air en y répandant des principes nuisibles. Ce sont là autant de questions d'une assez grande importance pour nous engager à les soumettre successivement à l'examen le plus sérieux. Mais comme après les matériaux que nous avons déjà employés dans les constructions, c'est le bois qui suit de plus près pour achever la carcasse des bâtiments, c'est lui aussi, à notre sens, qui le premier doit faire l'objet des nouvelles recherches auxquelles nous allons nous livrer.

La pureté de l'air dans nos demeures dépend en grande partie de l'état de conservation du bois qui entre dans leur construction. Une question principale prime donc toutes les autres, et la voici: pour éloigner une cause de viciation de l'air, nous devons nécessairement recourir à une essence de bois de bonne qualité. Les essences de bois dur, à tissu serré, telles que celles de chêne, de châtaigner sont évi-

demment les meilleures; mais devenant de plus en plus rares, on ne les voit presque plus employer dans nos constructions. Il faut donc de toute nécessité qu'on les remplace par d'autres essences, malgré qu'elles ne se conservent pas aussi bien, et qu'au bout d'un temps plus ou moins éloigné, elles soient exposées à subir une notable détérioration. Si parmi les essences généralement admises de nos jours dans les constructions, il en est, tel que le sapin du Nord, qui présentent des conditions suffisantes de conservation, après avoir atteint le degré voulu de siccité, il en est d'autres, le peuplier, le canada, par exemple, qui sont loin de nous les fournir. Ne l'oublions pas, du reste, il est telle localité, telle situation des lieux où tout concourt pour hâter la décomposition, la détérioration du bois.

Nous avons, il est vrai, des moyens artificiels pour combattre les causes délétères. C'est ainsi que la peinture à l'huile que l'on renouvelle selon les besoins a certes, une haute utilité.

Nous observons que la couche de peinture met à l'abri de l'influence des variations de l'air atmosphérique, la surface du bois ouvragé, et l'huile absorbée par les pores s'oppose, si le bois est bien sec, à sa détérioration. Mais là n'est pas le danger réel; il est d'autres parties telles que les pièces qui, en grand nombre, entrent dans la construction du toit, comme encore les poutres, les traverses, le dessous des planchers, que nous ne pouvons soumettre au même procédé de conservation. D'ailleurs, lors même qu'on voudrait y recourir, cette mèsure ne deviendrait jamais d'une application générale. Les diverses pièces de bois dont nous faisons mention plus haut sont d'autant plus exposées à se détériorer qu'elles sont plus particulièrement soumises à l'influence d'un air humide; Si nous exceptons celles qui par leur ensemble forment le comble d'un bâtiment les autres restent cachées par des revêtements, soit par le sol, et leur état de sécheresse ou d'humidité échappe à notre examen, après l'entier achèvement de l'habitation. Pour nous opposer aux suites de ce grave inconvénient, il faut donc recourir à d'autres mesures; mais avant de nous expliquer à cet égard, disons un mot sur la déterioration des bois.

La décomposition des bois de construction s'effectue plus ou moins sous l'influence de l'eau, de l'air de la chaleur de l'humidité, et surtout sous l'action alternative de ces quatre agents réunis.

L'analyse y fait découvrir des matières azotées, congénères de

celles qui entrent dans la composition des substances animales: ainsi, par exemple, un stère de bois renferme moyennement autant d'azote que 25 Kilogrammes de chair musculaire desséchée, que 2 hectolitres de blé, ou 1 mètre cube de fumier de ferme.

Qu'il nous soit permis de dire ici en passant que, d'après les analyses de M. Boussingault, le blé contient 2, 29 p. c. d'azote, soit 3, 50 Kilogrammes pour 2 hectolitres pesant 77 Kilogrammes l'un, et la chair sèche 14 p. c., soit 3, 50 Kilogrammes d'azote pour 25 Kilogrammes.

Quand on examine une pièce de bois alterée, on reconnaît en général que les insectes ont rongé ou broyé certaines fibres; qu'il s'est développé à la surface, et même dans l'intérieur une végétation cryptogamique, et qu'enfin les portions qui ont échappé à ces deux causes de destruction, ont subi elles-mêmes une sorte de décomposition spontanée. Il n'est pas étonnant que le bois puisse servir de nourriture à des insectes et à des champignons, ou moisissure, qui semblent d'ailleurs avoir été doués d'une organisation spéciale, pour l'assimilation des matières généralement albuminoïdes que le bois renferme. Ces mêmes matières albuminoïdes donnent naissance à des ferments, au contact *de l'air* et de l'humidité; le bois subit dès lors une décomposition spontanée beaucoup moins rapide, il est vrai, mais tout à fait analogue à la fermentation du fumier de ferme, ou à la putrefaction des matières animales.

Le bois le moins dur le plus léger, *celui dont on se sert le plus aujourd'hui* est d'autant plus exposé à cette décomposition, à cette altération, qu'il est moins sec. Or des derniers détails que nous venons de donner, il conste que, dans ces conditions, le bois doit être très nuisible à la pureté de l'air de nos demeures.

C'est là une vérité que nous constatons tous les jours, non-seulement dans les vieilles bâtisses, mais aussi dans de nouvelles constructions. On comprend tout le danger de pareille situation hygiénique, si l'on considère qu'aucune époque puisse peut-être rivaliser avec la nôtre pour le grand nombre de nouvelles habitations que nous voyons ériger partout dans toutes les villes, dans toutes les communes, mais surtout dans celles du royaume de Belgique.

La solidité et l'état de dessication des demeures, intéressent au plus haut point la sécurité et la santé de ceux qui les occupent.

Nous regrettons de le dire, mais il fâcheux que les administrations locales de beaucoup de communes laissent trop de liberté à ce sujet,

aux constructeurs. Malheureusement cette liberté menace de passer, sous peu, à une vraie licence, car ceux qui se chargent de bâtir de nouvelles maisons ne se font aucun scrupule d'en abuser largement, et de la sorte ils disposent, à leur gré et de la santé et de la vie des habitants.

Qu'on nous prouve le contraire, et nous passons volontiers condamnation.

Le secret de la rapide fortune du plus grand nombre des entrepreneurs-Constructeurs, fortune qu'ils accumulent, disons nous, en peu d'années, s'explique, et il ne faut pas longtemps pour résoudre cette question.

Nous sommes partisan de la liberté dans le sens le plus large du mot, mais nous la condamnons dès que l'abus qu'on en fait cause un dommage réel. Il résulte de la liberté illimitée accordée aux entrepreneurs dans le choix non contrôlé des matériaux de construction, que ces industriels sont d'autant plus dangereux, que les habitations qu'ils construisent cachent, sous les dehors les plus agréables, des éléments de destruction qui, pour agir lentement, ne finissent pas moins par causer d'irréparables malheurs. La vù d'un père, d'une mère de famille, d'un enfant chéri ne pèse pas dans leur balance, car ils n'ont en vue que de retirer de leurs constructions la plus forte somme possible de bénéfices. Ils erigent de fort belles façades, mais masquent sous une ornementation qui plaît à la vue, les matériaux les moins coûteux, des pierres poreuses, des briques de mauvaise qualité, du mortier qui n'a pas les proportions voulues, de chaux, mais qui au contraire, contient une abondante quantité de sable. Tout celà, ce pendant ne se fait qu'aux dépens de la solidité et de la salubrité des bâtiments. Quant aux fondements, ils sont assis, très souvent, sur des décombres, sans le moindre égard pour les précautions dont nous avons dit un mot plus haut.

Le bois dont on se sert ne remplit qu'exceptionnellement les conditions requises pour que la construction réponde aux besoins hygiéniques. Il est bien rare de voir employer les bonnes essences soit de chêne soit de châtaigner, et il arrive plus d'une fois que le bois qu'on préfère, au lieu d'être sec, soit encore tout vert. Quelle suite obtient-on de pareil oubli des devoirs les plus sacrés de la part des entrepreneurs, et de l'insouciant laisser faire des autorités? Qu'il faut peu d'années pour

voir des murailles lézardées et salpétrées, pour que les toits menacent une ruine prochaine, que les planchers faiblissent, pour que les habitants de ces maisons soient accablés de maladies qui souvent, ne les quittent qu'avec la vie.

Il est toujours désagréable de devoir jeter le blâme, quelque mérité qu'il soit, sur les actes d'autrui; dans l'occurrence toutefois ce serait une coupable lâcheté que de tenir la vérité sous le boisseau, et il faut avoir le courage de montrer du doigt le mal là où il se trouve.

Il y eut un temps que pour conserver le bois qui devait servir dans les constructions à faire avec soin, on employa des moyens plus ou moins efficaces pour préserver les parties des poutres et des traverses qui font corps avec la maçonnerie. Mais là s'arrêtait la prévoyance des constructeurs, et faut-il le dire? Ces moyens furent loin de suffire.

Aussi, depuis plusieurs années déjà on conseille d'autres procédés assez ingénieux et qu'on applique avec succès. Au nombre de ceux qu'on préconise pour imprégner le bois de matières conservatrices, nous citons le suivant: Ordinairement on se borne à plonger les poutres ou d'autres pièces de bois dans des étangs qui contiennent le liquide conservateur.

Les liquides dont on se sert sont, tantôt une dissolution de sulfate de fer, de cuivre ou d'alun, tantôt l'huile de goudron ou la créosote brute. Ces deux dernières substances conviennent, parfaitement bien au bois exposé à l'influence de l'air extérieur; nous citons, par exemple, les billes de nos chemins de fer, les poteaux, les cloisons, les diverses pièces de bois qui entrent dans la construction des hangards, etc. Mais pour l'intérieur de nos demeures, elles ont le grave inconvénient de répandre une odeur forte et désagréable et de rendre les bois plus combustibles. Quant aux procédés eux-mêmes, ils sont peu économiques, circonstance qui, certes, mérite d'être prise en sérieuse considération, et qui fera toujours accorder la préférence à d'autres moyens moins dispendieux. Parmi les meilleurs nous trouvons celui de M. Boucherie, à qui revient l'honneur d'avoir indiqué, lui le primier, la propriété préservatrice du sulfate de cuivre. C'est grâce aux progrés de la chimie que l'on doit la découverte des procédés qui, outre qu'ils permettent de mieux conserver le bois, sont moins coûteux: Voilà bien deux

conditions essentielles qui ont bien leur valeur ; les bois brûlent moins vite, et ne repandent pas de mauvaise odeur.

Si nous consultons le Moniteur scientifique, il nous fournira les renseignements les plus inétressants. Nous trouvons, entre autres, à la page 798 Livr. 43, un procédé que M. Richoux fait connaître à la Société des Ingénieurs civils, et qui est dû à MM. Legé et Fleury.

Dans ce procédé on emploie comme corps conservateur le sulfate de cuivre en dissolution dans l'eau, sel préféré par M. Boucherie comme nous le disons plus haut.

Les pièces de bois sont d'abord placées horizontalement sur un chariot puis garnies à leurs extrémités de calottes en cuivre ou en tôle munies de robinets; au moyen de ceux-ci on les met en communication avec le générateur à vapeur d'une locomotive qui lance de la vapeur au travers des pores du bois dans toute leur longueur, afin de le préparer à recevoir la dissolution.

Lorsque la pièce de bois est ainsi passée à la vapeur, on la met par le robinet de l'une de ses extrémités en communication avec une pompe à air, à une pression de 10 ou 12 atmosphères. Cette pompe lance dans les pores du bois une dissolution de sulfate de cuivre, formée de 2 Kilogrammes de ce métal dans 100 litres d'eau, à une température de 40 à 45 degrés centigrades. La température de la dissolution, la proportion du sulfate qu'elle contient, le temps pendant lequel on maintient la pression maxima, la limite qu'on assigne à celle-ci, sont autant de circonstances qui dépendent de la nature et de la destination des bois qu'on veut préparer. En général, le poids de la dissolution absorbée est d'autant plus fort, que la pesanteur spécifique des bois est moindre. Le coeur du hêtre noueux qui est de tous les bois essayés celui qui a pris le moins de sulfate de cuivre, en a néanmoins fixé 6 Kilog. 4 par mètre cube. Cette proportion est supérieure à celle qui est indiquée comme nécessaire pour la conservation du bois.

Un rapport de MM. les Ingénieurs-Généraux des Ponts et Chaussées Didion, Avril et Mary, a fait connaître qu'ils ont trouvé dans un état de parfaite conservation, après un laps de temps de sept ans, des pièces de hêtre et de charme pénétrées de sulfate de cuivre par le procédé de M. Boucherie, à la dose de 5 à 6 Kilogrammes par stère. Depuis cette époque la même proportion — généralement 5 Kilogrammes par stère — est exigée par toutes les compagnies de chemins de fer dans

leurs cahiers de charges, pour l'injection des traverses de pièces de hêtre. Le bois qui en absorbe le plus de dissolution est le peuplier dont le poids a presque doublé par la préparation, et qui a fixé 12 Kilogrammes, 4 de sulfate de cuivre. C'est probablement plus qu'il ne faut pour empêcher le bois d'être altéré par les agents atmosphériques.

Le problème de la conservation des bois serait donc résolu définitivement, si l'on parvenait à injecter économiquement dans tous les vaisseaux, la liqueur que nous venons d'indiquer, et qui est susceptible de fixer les matières albiminoïdes en se combinant avec elles. Ce serait un moyen sûr de les rendre impropres à la nourriture des insectes, en agissant comme poison.

En général tous les vaisseaux aboutissant à la surface du bois, sont injectés sur une profondeur de 4 à 5 centimètres; à une plus grande profondeur, l'injection se réduit à quelques points isolés. Nous pouvons citer comme exemple le coeur de chêne.

Il ne sera pas inutile de connaître le plus ou moins de resistance que présentent, sous ce rapport, quelques essences de bois.

Le châtaignier résiste à l'injection plus encore que le coeur de chêne, et son injection ne présent pas de résultat satisfaisant.

Il semble donc convenable d'y renoncer, par suite, sans doute, de ce que cette essence de bois est généralement roulée. L'acacia présente les mêmes difficultés; le coeur de cette essence de bois reste inattaquable à la liqueur préservatrice, il faut, comme pour le châtaignier, renoncer à son injection.

Le frêne, quoique fort et élastique, est promptement piqué par les vers quand il est sec, et résiste à l'humidité ainsi que le chêne, le châtaignier et l'acacia.

Dans cette essence l'aubier s'injecte, bien mais le coeur résiste comme celui du chêne, ou se laisse pénétrer; mais dans cette partie, l'imprégnation présente peu d'homogénéité. L'orme qui se conserve bien sous l'eau, s'échauffe facilement à l'air; à l'état sec il absorbe deux fois plus de liqueur qu'à l'état frais. A l'exception de quelques noeuds et de quelques veines de bois mort, où les vaisseaux sont obstrués, l'orme s'injecte d'une manière homogène jusqu'au centre des plus grosses pièces.

Le hêtre est un bois dur, serré, peu élastique et très sujet à se fendre; il se détériore promptément. sous les altérations de la séche-

*

resse et de l'humidité. Les procédés de conservation par le sulfate de cuivre lui sont partienlièrement applicables la liqueur pénètre parfaitement alors, surtout dans l'état de sécheresse.

L'injection s'opère d'une manière complète et très homogène pour ce qui regarde le charme ; celle de l'érable ne laisse rien à désirer.

Le platane marche de pair avec le charme , l'érable et le hêtre, sous le point de vue de l'imprégnation.

Le peuplier, qui est d'une nature légère et un peu molle, est de tous les bois celui qui absorbe le plus de liqueur; sa pénétration est complète quoique moins homogène que pour le hêtre ou pour l'ormeau; le coeur s'injecte aussi bien que l'aubier.

Le bouleau plus dur que le peuplier , sec ou demi frais s'injecte à peu près comme ce dernier.

Le sapin du Nord subit également bien l'injection, l'aubier se pénètre bien; quant au coeur, les cinq ou six premières enveloppes prennent bien la liqueur, mais les couches centrales paraissent réfractaires.

Dans les diverses observations d'imprégnation , les volumes des bois augmentent dans de certaines proportions, suivant la nature des diverses essences soumises à la préservation.

Au bout de deux mois, les bois ont perdu à peu près toute leur eau de dissolution, et se trouvent dans un état de dessiccation presque aussi avancé que si l'injection n'avait pas eu lieu.

Les détails que nous avons fournis au sujet du châtaignier et de l'acacia, suffisent pour faire rejeter ces essences de la liste des bois à injecter. Ils prouvent, d'un autre côte, que les autres essences de bois parmi lesquelles il n'est dont nous nous servons dans nos constructions, se prêtent très bien au procédé de conservation que nous venons de communiquer, et dont on peut tirer parti pour enlever une forte cause d'insalubrité de nos demeures.

Les autres procédés seront bientôt oubliés pour les raisons que nous indiquions plus haut, et il est logique d'admettre que le procédé de M. Boucherie doit finir par remplacer les vicieuses opérations auxquelles on a recouru jusqu'ici.

On évalue le prix de revient du mètre cube de bois soumis à l'injection de la liqueur conservatrice à 11 francs 90 centimes, tandis que l'injection à l'huile créosotée s'élève à 16 francs. C'est là un argu-

ment qui, croyons nous, répond victorieusement aux objections que la vieille routine voudrait opposer à la préférence que nous accordons à la dissolution du sulfate de cuivre.

CHAPITRE XIV.

LA PURETÉ DE L'AIR QUE NOUS RESPIRONS DANS NOS APPARTEMENTS EST MODIFIÉE SELON LA NATURE DES MATÉRIAUX QUI ENTRENT DANS LA CONSTRUCTION DES PLANCHERS ET DES PARQUETS; ELLE L'EST ENCORE PAR LES SOINS QU'ON A DE LEUR ENTRETIEN.

Lorsque nous examinons l'influence que les divers matériaux qui entrent dans la construction de nos maisons exercent sur l'air que nous y respirons, ce serait un grave oubli que de passer sous silence l'influence incontestable des planchers de nos appartements.

Par suite de l'exhaussement que l'on a donné aux rues de nos villes et de nos communes, les planchers d'un nombre très considérable de maisons se trouvent plus bas que le niveau de la voie publique.

C'est là une condition anti-hygiénique des plus nuisibles, vu que les maisons, dont les planchers présentent cette vicieuse disposition, et qui avant étaient préservées de l'humidité, ne le sont plus aujourd'hui. On comprend, en effet, que l'air confiné dans les places du rez-de-chaussée de ces habitations, conservé un plus ou moins grand degré d'humidité, ne fut-ce que par la seule raison qu'on débarasse plus difficilement les planchers des eaux de lavage. Or, et sans devoir entrer à ce sujet dans de plus amples détails, ce n'est pas ici la seule cause qui empêche que l'air ait un degré suffisant de sécheresse; nous citerons une autre encore que voici.

Le sol de la voie publique sert de filtre aux eaux pluviales qui, l'imprégnant de plus en plus, finissent par pénétrer dans les parties des murs qui se trouvent en-dessous du niveau des rues, et n'ont pas besoin d'un temps bien long pour y faire entrer une humidité que désormais on n'en chassera plus.

Partout où les comités de salubrité publique reconnaissent des causes d'insalubrité dans les demeures, ils peuvent en diminuer la fâcheuse influence, soit en indiquant les ameliorations hygiéniques dont les

frais incombent aux propriétaires, soit en ordonnant la fermeture des habitants appartenant à des propriétaires recalcitrants. Mais quelles mesures prendront-ils pour les maisons dont les planchers ne présentent plus les conditions hygiéniques compatibles avec la salubrité, et dont l'abaissement au-des sous du niveau des rues est dû *aux travaux qu'on a exécutés par ordre des autorités Communales?* Il y a ici un dommage réel; par qui doit-il être reparé? Le propriétaire aura-t-il à sa charge les changements que le locataire a le droit de réclamer, ou bien ces frais incombent-ils à l'autorité qui tout en faisant exécuter une oeuvre utile—l'exhaussement de la voirie — a causé un dommage incontestable à plusieurs bâtiments? Peut-on l'excuser du mal qu'elle a fait par le seul motif qu'elle avait en vue de faire le bien? Adhuc sub judice lis est. En attendant le mal continue et fait de plus en plus des progrès.

Il est sûr qu'il se présente ici plus d'une question de droit, dont nous ne voulons pas entreprendre la solution. Une première condition est indispensable pour conserver la salubrité de nos demeures, c'est celle qui veut que leurs parquets soient plus élevés que le niveau de la voie publique; la solution de cette question ne veut pas être discutée. C'est une première nécessité hygiénique prévue déjà par le gouvernement Autrichien.

Par son ordonnance de 1799, renouvelée en 1808, le susdit gouvernement prescrit que le plancher des habitations rurales s'élève à un pied au dessus du niveau de la terre.

Toutefois cette mesure ne doit pas seulement être de rigueur à la Campagne, mais elle doit être sérieusement exécutée dans nos villes. C'est ce qui a été compris par l'autorité communale de Gand.

Lorsque nous consultons le réglement sur les constructions dans cette ville, decrété par le Conseil Communal, en sa seance du 3 août 1850, nous trouvons prescrit par le paragraphe 4 de l'article 6, que le pavement du rez-de-chaussée doit s'élever au-dessus du sol de 18 centimètres. L'intérieur des maisons au rez-de-chaussée sera carrelé: le carrelage sera posé sur une couche de béton épaisse de 8 centimètres au moins.

Nous avons fait ressortir les graves inconvenients de l'absence complète du carrelage dans un grand nombre de maisons rurales. S'il est vrai de dire que dans beaucoup de communes, quelques ha-

bitations au lieu de la terre toute nue ont maintenant un plancher convenable, nous ne pouvons laisser ignorer que cette mesure ne réçoit qu'une application exceptionnelle, et qu'il s'y trouve un grand nombre de vieilles maisons, dont, sous ce rapport, la situation antihygiénique est restée la même qu'il y a un siècle.

Les planchers en marbre, en pierre, en briques en carreaux ont l'inconvénient d'être froids, les planchers en bois méritent la préférence à quelque point de vue qu'on se place. Au rez-de-chaussée on les laisse reposer sur des traverses qui les séparent des voûtes de cave ou de la terre nue. Pour combattre et éloigner l'humidité, il convient qu'on laisse un espace suffisant entre la terre ou les voûtes des caves. Cette séparation permet d'établir une ventilation très utile pour faciliter l'action d'autres moyens de dessiccation. Là ou l'emplacement des lieux permet un accès facile à l'humidité, on peut en diminuer les effets au moyen d'une couche plus ou moins épaisse de sable, de mâchefer de charbon, de feuilles de plomb ou de zinc, d'un revêtement d'asphalte. On comprend que le choix de l'une ou l'autre de ces matières dépend de diverses circonstances dont chacun l'explique facilement les besoins, sans que nous devions entrer dans des détails à ce sujet. Disons toujours que l'emploi du plomb et du zinc doit nécessairement entraîner une assez forte dépense, et que, par conséquent, il serait difficile d'y avoir recours pour combattre et diminuer l'humidité de certaines maisons, de celles, par exemple, qui sont occupées par la classe ouvrière.

Aussi croyons nous que ces deux métaux peuvent être convenablement remplacés par le sable, le mâchefer ou le charbon. Du reste, quelque défavorable que soit l'emplacement de la demeure sous le rapport de l'humidité, on diminuera beaucoup celle qui menace d'envahir le plancher, lorsqu'on construira les fondements de la manière que nous indiquions plus haut.

Outre ces moyens, il convient toujours de n'employer que des traverses de bois qui ont été soumises aux injections du sulfate de cuivre.

Pour ce qui regarde les planchers de bois, le chêne mérite d'obtenir la préférence, mais cette essence est devenue si rare de nos jours, qu'on la remplace généralement par celle du sapin du Nord. Plus d'un motif s'oppose à ce qu'on emploie le bois exclusivement pour couvrir le rez-de-chaussée des habitations. Ainsi, pour les maisons d'ouvriers,

il est préférable d'en couvrir le sol de carreaux; ils coûtent moins, et il est plus facile de les entretenir dans un état convenable de propreté. C'est là encore ce qui nous engage à conseiller d'en couvrir le sol de nos cuisines, de nos buanderies. D'un autre côté, nous sommes d'avis que sous aucun prétexte, on peut tolérer l'emploi de carreaux ou de briques pour les étages.

La nature des matériaux que l'on a choisis pour planchéer, n'exerce pas seulement son influence sur le plus ou moins grand degré de sécheresse de l'air, renfermé dans nos appartements, mais la salubrité dépend encore de la propreté de nos planchers, ainsi que des moyens que nous employons pour l'entretenir. Une condition que nous réclamons avant tout, c'est que les planchers, quels qu'en soient les matériaux, soient construits de manière qu'il ne s'y trouve aucune fissure, que le mortier, prenne une consistance suffisante pour empêcher l'eau de filtrer, et que là où l'on emploie le bois, les planches soient jointes exactement les unes aux autres pour prévenir le même inconvénient. Nous croyons devoir insister plus particulièrement à ce sujet parce que, dans quelques contrées, on a la mauvaise habitude de répandre sur les planchers une grande quantité d'eau, plus nuisible qu'utile pour laver les appartements.

Nous citons, entre autres, le Duché de Limbourg, la province belge du même nom, celles de Liége et de Namur, où, en toute vérité, on abuse de cette vicieuse habitude. Il n'en est plus de même dans les deux Flandres, la province d'Anvers, le Brabant et le Hainaut. Là on ne fait, le plus souvent, que deux grands lavages chaque année, tandis que tous les jours, on nettoie les planchers avec du sable frais, des feuilles humectées d'eau pure, le résidu qui a servi au tannage du cuir. Dans les demeures de la classe bourgeoise, on couvre encore les planchers, aprés un premier nettoyage, mais au rez-de-chaussée seulement, d'une couche de sable très fin, et particulièrement préparé pour cet usage cette habitude, nous la condamnons, par ce que le sable se desséchant vite, se répand en partie, sous la forme de particules imperceptibles, dans l'air ambiant qui s'agité incessamment par l'aller et le venir des habitants qui font leur séjour dans les places trop généreusement saupoudrées de sable. Son emploi est banni des maisons qu'occupent les classes aisées. Là on trouve les planchers peinés à l'huile, ou bien ils sont couverts dans toute leur étendue de richés

tapis qui plaisent à la vue, mais qui, cependant n'en sont pas moins nuisibles. Ce n'est qu'à de longs intervalles qu'on déplace ces moelleux tissus, aussi se chargent-ils d'une poussière très fine dont une couche assez épaisse couvre le plancher. Pour se convaincre que l'air de nos appartements, garnès de tapis, sert de véhicule aux plus fines molécules de cette poussière, on n'a qu'à examiner les rayons solaires qui éclairent d'une manière plus prononcée les parties de nos appartements qu'ils traversent que celles qui restent à l'ombre. Là, sous l'influence des courants d'air et de la chaleur, on voit une couche plus ou moins chargée de poussière se mouvoir incessamment. C'est là pourtant l'air que nous respirons, et il reste hors de doute, que, dans cette condition, la fonction respiratoire ne peut pas s'accomplir régulièrement, chez les personnes surtout qui sont douées d'une constitution délicate. Il se trouve même des écrivains qui prétendent que pareil air provoque le développement précoce de la tuberculose pulmonaire chez les sujets qui sont prédisposés à contracter cette terrible et implacable maladie. Cette opinion mérite une sérieuse attention, il est difficile d'admettre en effet, l'innocuité de l'air chargé de poussière, pour les jeunes personnes du sexe surtout qui passent la plus grande partie de leurs journées dans les salons. Cette vie sédentaire, à laquelle viennent en aide d'autres causes dépressives, facilite l'activité de la mauvaise influence dont nous venons de dire un mot.

Dans les Pays-Bas ainsi que dans quelques maisons bien tenues des provinces belges, on a la louable habitude de cirer les parquets; c'est là un excellent moyen qui entretient parfaitement les planchers en même temps qu'il contribue à leur propreté.

Sous tous les rapports il sert très bien à désinfecter l'air. Ce que nous regrettons c'est que le cirage des appartements ne soit pas plus généralement admis; les frais qu'il demande sont peu considérables, et les quelques minutes que les domestiques doivent accorder, tous, les jours, au frottage des planchers sont amplement compensées par la propreté l'absence de toute poussière, la pureté de l'air qui répand une odeur agréable dans toute l'étendue des appartements.

C'est enfin un excellent moyen de propreté dont on ne peut assez recommander l'usage partout où la position sociale des habitants permet d'y recourir.

CHAPITRE XV.

LES MATÉRIAUX QU'ON EMPLOIE DANS LA CONSTRUCTION DES TOITS EXERCENT LEUR INFLUENCE SUR LES QUALITÉS DE L'AIR CONFINÉ SOUS LES COMBLES.

La toiture forme une partie importante de toute bâtisse, elle est aussi indispensable à la conservation des bâtiments que les fondements sur lesquels ils sont assis. Sous le rapport de la salubrité de nos habitations, cette toiture réclame, elle aussi, une sérieuse attention. Il est incontestable que la nature des matériaux qui entrent dans la construction de nos toits a une action non douteuse sur les qualités de l'air ; du choix judicieux que nous faisons de ces matériaux depend en grande partie la composition de l'air que nous respirons dans nos demeures.

Pour que nos toits ne viennent pas ajouter une nouvelle cause d'humidité aux nombreuses causes que nous avons déjà examinées, pour que l'air de nos habitations ne soit pas altéré dans sa composition, il convient de choisir une essence de bois de bonne qualité, et que ce bois soit préalablement imprégné de la solution de sulfate de cuivre. Cette précaution est d'autant plus nécessaire, que les combles de nos demeures sont incessamment exposés aux intempéries de l'air, et que par cela même les matériaux qui les composent sont sujets à s'altérer plus et plus vite que les autres parties de nos bâtisses. Or, cette détérioration ne peut jamais avoir lieu sans être suivie de près de la viciation de l'air.

Mais quels sont les matériaux qui conviennent le mieux pour couvrir nos toits? Le chaume est généralement employé à la campagne; il est vrai de dire qu'en Belgique on ne le tolère plus depuis un bon quart de siècle. Lorsqu'on permet la construction de nouvelles bâtisses, l'autorisation n'est accordée qu'à la condition de remplacer le chaume par des tuiles. Celles-ci sont encore généralement employées pour couvrir les toits des nouvelles constructions qu'on érige dans nos villes, et ce n'est qu'exceptionnellement qu'on voit donner la préférence aux ardoises ou aux feuilles de zinc. On ne se sert de ces derniers matériaux que pour couvrir les maisons des classes riches et aisées, les monuments publics, tels que les théâtres, les églises, les écoles, etc.

Dans le Luxembourg belge, nous avons eu l'occasion de voir des

toits couverts exclusivement de pierres d'une nature poreuse, très épaisses, et d'une grande dimension. On les emploie surtout pour les maisons de la classe peu aisée. Dans le Hainaut, nous avons vu un autre genre de couverture des toits, lequel consistait en une masse assez informe de briquettes rouges, très petites, reliées ensemble par du mortier. Il serait oiseux de vouloir prouver combien ces matériaux favorisent l'humidité de nos demeures. Nous comprenons qu'on a dû leur donner la préférence à une époque où l'absence des moyens de transport dont on dispose si largement aujourd'hui, était un obstacle pour s'en procurer de plus convenables; mais aujourd'hui que les chemins de fer qui traversent toutes nos provinces, que l'établissement des routes provinciales, l'amélioration des chemins vicinaux ont rendu les relations très faciles entre toutes les parties du royaume, le plus grand obstacle a disparu, et nous croyons que le moment est là de remplacer ces mauvais toits par des tuiles.

Le chaume abrite du froid en hiver, de la chaleur en été; mais cette propriété suffit-elle pour en recommander l'emploi dans la construction des toits? Nous ne le pensons pas. Quelle que soit l'épaisseur de la couche de paille, elle n'empêchera pas l'humidité que la paille conserve, outre qu'elle présente de graves inconvénients quant aux incendies. L'humidité, elle la communique nécessairement à l'air des habitations, circonstance très fâcheuse qui nous suffit pour en déconseiller l'emploi.

L'usage de zinc tend à se généraliser de plus en plus depuis quelques années. Il se rend recommandable sous le rapport de la solidité et de son prix. Mais examinons, un instant, s'il fournit les avantages que nous avons le droit de réclamer, s'il satisfait aux besoins hygiéniques de nos demeures. Peu de mots suffisent pour dire: non. Personne ne peut ignorer que le zinc s'échauffe considérablement sous l'influence des rayons solaires, qu'il devient très froid en hiver. Voilà déjà deux conditions antihygiéniques pour le rejeter de la couverture de nos toits. Mais un inconvénient tout aussi grave, c'est que les eaux pluviales dissolvent une certaine quantité d'oxide de zinc formé à la surface du métal, et l'entraînent avec elles. L'action toxique de cet oxide est généralement reconnu; qu'on juge dès lors combien les eaux pluviales, qui en sont chargées et qui sont recueillies dans nos citernes pour servir aux usages domestiques, peuvent porter le trouble dans l'économie animale.

Les ardoises nous fournissent les meilleures conditions ; elles ne conservent pas l'humidité et n'ont pas l'inconvénient du zinc, celui de transmettre à l'air une chaleur excessive ou une température trop froide; mais leur prix élevé s'oppose à ce qu'on les emploie dans toutes les constructions.

C'est d'ailleurs, un mode de couverture très gracieux, qui plait très bien à la vue, et qui conserve le mieux les différentes pièces de bois qui forment les combles. Il ne nous reste donc que le choix des tuiles pour couvrir les toits du plus grand nombre des bâtisses, et ici encore notre choix ne peut pas se faire avec indifférence. Les briqueteries de notre pays fournissent aux constructeurs des tuiles de diverses qualités, on en confectionne même qui ne devraient jamais couvrir nos toits.

Pour nous expliquer davantage, nous dirons qu'on en livre au commerce qui sont fabriquées avec une terre de très mauvaise qualité, qui sont poreuses, se fendillent facilement, sont mal cuites et conservent l'humidité. Serait-il nécessaire de faire ressortir ici de nouveau les inconvénients que nous devons à l'emploi de pareils matériaux? Ces tuiles, d'ailleurs, de même que le zinc, donnent une température trop élevée pendant l'été, une température trop basse pendant les mois rigoureux de l'hiver. Plus loin nous indiquerons un bon moyen pour obvier à cette défavorable condition de nos toits; disons avant tout que, tant dans l'intérêt des constructeurs que pour ce qui regarde la salubrité des habitations, il convient de n'employer que des tuiles de première qualité, et lors même qu'on nous objecterait la différence considerable du prix de revient, nous dirons que les tuiles fabriquées dans les provinces septentrionales, — celles dites hollandaises — doivent avoir la préférence. Elles ne nous fournissent pas au même degré, les bonnes qualités des ardoises, mais elles offrent une telle solidité, sont si peu poreuses, leur capacité pour l'eau est si minime, qu'on les recherche beaucoup, lors même qu'elles ont couvert, pendant de longues années, les toits des vieilles bâtisses qu'on démolit.

Quoi qu'il en soit, un fait reste établi : là ou l'on emploie des tuiles, l'air est trop chaud en été, il est trop froid en hiver de plus il reçoit l'humidité que lui communiquent les matériaux de mauvaise qualité, et qui malheureusement aujourd'hui encore entrent pour une grande part dans nos constructions, sans que nous puissions excepter ceux qui, servent à couvrir nos toits. Pour combattre tous ces

inconvénients, nous avons un moyen très simple, celui de plafonner l'intérieur des toits à la distance de quelques centimètres de la couverture mais toujours de telle façon qu'on puisse entretenir une ventilation suffisante dans l'espace qui sépare le plafond des carrés des bois sur lesquels les tuiles reposent, lesquelles en outre, ne doivent former qu'une pièce. A cet effet, il convient de fermer les jointures avec du mortier. Par ce moyen on empêche l'eau de pénétrer dans l'intérieur des greniers, de filtrer, comme cela arrive trop souvent, à travers les plafonds des appartements, d'où il devient alors parfois très difficile de chasser l'humidité.

Le plafonnage des greniers a un autre avantage, celui d'entretenir la propreté; or, comme les greniers servent à plusieurs usages, c'est là une condition qui n'est pas à dédeigner.

Nos architectes, nous croyons l'avoir dit plus d'une fois, attachent plus de prix à l'ornementation des façades, qu'à la salubrité de leurs, constructions. Depuis de longues années déjà, ils négligent d'établir les ventilateurs que nous voyons encore en-dessous des corniches des maisons construites à une époque plus reculée. C'est là un oubli trés regrettable. Si les ouvertures carrées que nous montrent les vieilles bâtisses choquent la vue, rien n'empêche de les remplacer par d'autres d'une forme plus gracieuse, plus élégante; il importe toujours qu'on revienne au système de ventilation dont l'air des greniers ne peut pas plus se passer que celui qui circule dans les autres parties de nos demeures. Pour que cette ventilation, si désirable, puisse s'opérer convenablement, il est nécessaire de garnir les toits d'une ou de deux fenêtres en forme de tabatières, qui s'ouvrent facilement; on ne peut tolérer le placement des fenêtrés, dites dormantes et qui ne peuvent s'ouvrir; les greniers qui nous montrent ces carrés de vitre ne peuvent nous fournir aussi qu'un air vicié, qui ne se renouvelle que rarement, et cela encore d'une manière incomplète et, par conséquent, insuffisante

CHAPITRE XVI.

L'HABITATION DES MAISONS NOUVELLEMENT CONSTRUITES EST NUISIBLE; L'AIR QU'ON Y RESPIRE N'OFFRE PAS LE DEGRÉ DE SECHÉRESSE NÉCESSAIRE POUR LA CONSERVATION DE LA SANTÉ.

Une condition requise, et, certes, ce n'est pas la dernière, pour avoir une demeure exempte de toute malfaisante humidité, cette condition veut qu'on laisse échapper, en pleine liberté, des murs de toute nouvelle construction, l'eau que, dans diverses proportions contiennent les matériaux employés à la bâtisse. C'est là une mesure d'une haute importance et qu'on ne doit pas perdre de vue. Elle mérite une sérieuse attention avant de recourir au plâtrage, à la peinture à l'huile ou à d'autres moyens encore pour empêcher l'humidité. Cependant, il ne suffit pas que les murs nus du bâtiment aient eu le temps de sécher; mais il convient encore de prendre en considération, l'humidité, qui se dégage de la chaux dont on se sert pour crépir les murailles. Cette dose d'humidité est assez forte, ce qui nous engage à en faire l'objet de quelques recherches.

M. Lassaigne, chimiste distingué à Paris, assure que la pierre à plâtre contient naturellement de 20 à 22 p. c. d'eau de cristallisation ou de combinaison, qu'elle perd quand on la calcine au point convenable, sans lui faire éprouver la fusion ignée. Sous ce dernier état, la pierre ainsi calcinée, constitue le plâtre cuit dont on se sert dans les constructions. Mais à quoi attribuerons nous la propriété que possède le plâtre cuit et pulvérisé de se solidifier après que nous l'avons délagé dans une certaine quantité d'eau froide? On est généralement d'accord pour dire qu'elle est due à l'absorption d'une partie de cette eau, ainsi qu'à la cristallisation confuse qui en résulte. La masse solide retient entre ses parties l'excès d'eau employée, mais celle-ci s'évapore plus ou moins rapidement suivant les circonstances. On comprend, par conséquent, que l'air qui est confiné dans une habitation nouvellement construite est d'autant plus humide que la maçonnerie est plus récente, ou, si l'on préfère que le plâtre contient plus d'eau. On a établi par des expériences que le plâtre qui vient de se solidifier immédiatement aprés que le plafonneur l'a appliqué sur un mur, contient encore pour 100 parties en poids, 36 d'eau ou d'humidité tant libre que combinée.

Nous avons le moyen de l'en débarasser en partie; pour cela nous avons recours à l'action de l'air et cette action opère plus ou moins favorablement selon les diverses conditions de la température. On comprend, du reste, que les saisons et la situation exercent, de leur côté, une influence plus ou moins grande. Quelle que soit la durée du temps nécessaire pour que l'air absorbe l'excés d'eau si les circonstances sont favorables, si l'air de la bâtisse se renouvelle parfois, il viendra nécessairement un moment que la partie, plâtrée ne nous fournira plus qu'une quantité d'eau égale, à peu près, à celle que nous annotons plus haut pour la pierre à plâtre avant sa calcinations, savoir : 20 à 22 p. c. une fois qu'il a atteint ce degré de sechéresse, nous le considérons comme réunissant les qualités d'une siccité suffisante, nous pouvons admettre qu'il a une influence moins nuisible sur la santé.

Toutefois pour que les faits que nous citons aient une valeur réelle, il ne sera pas inutile de les établir sur l'expérience. Vous obtiendrez les résultats que nous indiquons plus haut, en adoptant le procédé que vous propose M. Lassaigne. Entrons donc avec ce savant dans une maison rècemment construite, et prenons à l'aide d'une vrille de 5 à 6 millimètres de diamètre, des portions de plâtre que nous allons soumettre à nos essais.

Prenons le en divers points de la muraille et à diverses profondeurs; soit, par exemple, à la profondeur de 0,^{m} 01 et 0,^{m} 02; faisons même nos essais sur le mortier avant que le plafonneur s'en serve pour crépir les murs. Pesons le plâtre que nous venons d'obtenir par notre forage, mettons le dans un creuset de platine ou de porcelaine couvert, portons le au rouge obscur, mais tout au plus pendant trois à quatre minutes. Par cette opération nous obtiendrons du plâtre calciné, privé de toute l'eau qu'il contenait avant.

Prenons du plâtre à 0,^{m} 01 de la surface d'une muraille qui n'a pas reçu la moindre couche de peinture, mais qui est crépie depuis cinq mois; prenons le dans une chambre qu'on n'habite pas, il pourra se faire qu'en présence de circonstances favorables, nous abtenions sur 100 parties, 22, 73 d'eau et plâtre 77, 27. Dans la même muraille nous extrayons à la profondeur de 0,^{m} 02, et nous trouvons une différence de 4, 57 en plus d'eau, vu qu'ici le plâtre contient encore 27, 30 d'eau sur 72, 70 de plâtre sec.

Pour prouver mieux encore la vérité de ce que nous avançons, faisons de nouveaux essais, et cette fois, dans une chambre habitée et située au sixième étage. Ici nous prenons du plâtre à 0,^{m} 01 de profondeur un an après que la muraille fut crépie. Le plâtre pris à l'intérieur près d'une fenêtre, nous donne eau 20, plâtre sec 80 ; et celui pris à l'extérieur de la même fenêtre, nous fournit: eau 22, 3, plâtre sec 77,7.

Voici un autre essai : nous plaçons notre vrille sur du plâtre appliqué depuis huit jours au revêtement d'une porte extérieure nous prenons la matière à 0,^{m} 01 de profondeur de la surface de la muraille, et voici le resultat que nous obtenons : eau 28, plâtre sec 72100. Remarquez que le plâtre dont on s'était servi pour ce revêtement, contenait 36 d'eau peu de moments avant sa complète solidification. Il s'en suit qu'une évaporation d'eau interposée et s'élevant à 8 p. c., s'était opérée durant ce court intervalle de temps, au contact de l'air, et sous l'influence d'une température dont la moyenne doit être évaluée à 10 degrés centigrades.

S'il nous était permis de multiplier ces essais, nous pourrions soumettre à de nouvelles opérations des plâtres extraits successivement de vieux bâtiments, d'autres constructions érigées à une époque plus rapprochée de nous ; si nous prenions ces plâtres sur des murs externes et internes, placés dans des conditions qui, certes, ne sont pas les mêmes il est évident que nous parviendrions à constater les différents degrés de dessiccation de ces murailles, et comme, pour le moment, nous ne nous arrêtons qu'à connaître leur degré de sechéresse, nous aurions aussi pour résultat de nous rendre compte de la plus ou moins grande salubrité des habitations qui auraient fait le sujet de nos expériences.

Voici enfin, le résultat final : le plâtre qu'on emploie dans nos constructions, et suffisamment desséché à l'air libre ou par des moyens artificiels, a une proportion d'eau égale à celle que contient la pierre à plâtre avant qu'on la transforme en chaux ; elle est de 20 à 22 p. c. ; c'est une proportion normale qui est compatible avec la conservation de la santé.

Les recherches que nous venons de faire nous montrent evidemment que la maçonnerie et le plâtrage de nos maisons conservent une humidité nuisible, qui continue plus ou moins longtemps selon les cir-

constances que nous avons indiquées plus haut. Cette humidité ne reste pas inactive, mais altère l'air confiné dans nos demeures. C'est un danger réel, plus grave qu'on le pense, car il produit les suites les plus nuisibles pour la santé de ceux qui vivent au milieu de l'air humide. Ce danger augmente encore par la propriété qu'a la chaux d'absorber une grande quantité d'oxygène, dont elle prive l'air, et d'y répandre de l'acide carbonique.

L'insalubrité s'aggrave par l'emploi dans les constructions des pierres ou moëllons qui contiennent du plâtre-sulfate de chaux. — Ce sont des matériaux très nuisibles pour la santé.

On sait que le sulfate de chaux absorbe très facilement l'eau, comme nous avons eu l'occasion de le dire plus avant. Qu'en résulte-t-il? Que cette matière se transforme en nitrate de chaux, et qu'en augmentant l'humidité primitive, il produit le salpétrage des murs.

Le danger du salpétrage fut déjà connu dans les temps les plus reculés; il provoqua le développement de maladies tellement graves chez le peuple de Dieu, que Moïse crut devoir prescrire des mesures hygiéniques pour en débarasser les habitations des Israelites. Pour prouver ce fait incontestable, nous n'avons qu'à consulter les versets 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47 et 48 du troisième livre de Moïse dit Lévitique.

Il ne suffit pas de connaître le degré d'humidité de la maçonnerie et du plâtrage, mais il importe de ne pas ignorer la situation hygrométrique de l'air que nous respirons dans nos demeures. Les recherches que nous avons faites jusqu'ici, nous sont d'une grande utilité pour reconnaître la source principale à laquelle cet air doit son humidité. Lorsque nous entrons dans une maison nouvellement construite, une simple inspection des lieux nous avertit que nous devons différer le moment de l'occuper; l'humidité des murs est trop apparente pour ne pas nous dire que pareille construction est insalubre; qu'il convient de la soumettre à une aération suffisante, d'y entretenir un chauffage artificiel, surtout pendant l'hiver et le temps pluvieux pour en chasser l'humidité. Suivant que les circonstances seront plus ou moins favorables, l'humidité ne sera plus apparente quelques mois plus tard, alors surtout qu'on aura facilité le desséchement par des moyens convenables. Si l'humidité de l'intérieur est plus grande que celle de l'air extérieur, il est certain que la demeure ne remplit

pas encore les conditions requises par l'hygiène. Mais comment nous rendrons nous un compte exact de la véritable situation des lieux? Etablissons des hygromètres à cheveu dans les appartements, plaçons en un autre à l'air libre, et il nous sera très facile d'établir une comparaison entre l'état hygrométrique de l'intérieur et celui de l'extérieur. Si l'humidité de l'intérieur l'emporte sur celle du dehors nous devrons continuer l'emploi des moyens les plus propres à la diminuer encore.

Il est indispensable toutefois de connaître le moment où nous puissions occuper une nouvelle bâtisse, reconnue assez salubre pour être habitée sans que nous soyons exposés à contracter des maladies dont l'humidité provoque le développement. Pour savoir quel est le degré de sechéresse d'une construction récemment érigée qui permet de l'occuper sans danger, nous avons à notre disposition un procédé sûr, dont nous sommes redevables à un savant médecin Génevois, M. le Docteur Marc d'Espine. La question qu'il résout est assez importante pour que nous fassions connaître le moyen qu'il emploie, tel que nous le trouvons indiqué dans les *Annales d'hygiène publique et de médecine légale*, N° 6, IIe Série.

« Pour savoir, nous dit le savant Suisse, si une maison récemment bâtie est assez sèche pour être habitée sans danger pour la santé de ceux qui doivent y entrer, il faut procéder de la manière suivante:

« 1° Choisir dans la maison neuve un certain nombre de chambres, depuis celles que l'on suppose être les plus humides, jusqu'à celles qu'on croit les plus sèches.

« 2° Choisir à l'entour un certain nombre d'appartements habités depuis assez longtemps pour qu'on puisse juger par l'état de santé de ceux qui y vivent de leur degré de salubrité.

Parmi ces derniers, il est utile d'établir une gradation depuis les appartements parfaitement aérés, secs, salubres, jusqu'à des logements crus, mal aérés et assez humides pour que les habitants s'en soient ressentis.

« 3° Lorsqu'on a fait le choix d'une vingtaine ou plus ou moins de chambres, tant dans la maison même qu'au dehors, il faudrait remplir autant de bocaux, de même forme, et offrant des ouvertures dont les aires sont parfaitement égales avec de la chaux vive récemment cuite, de la même fournée et suffisamment pulvérisée, ou avec de l'acide sulfurique du commerce. La quantité de 500 grammes par bocal est par-

faitement suffisante, qu'on emploie la chaux ou l'acide sulfurique; seulement il faut que le produit chimique soit pesé au moyen d'une balance bien exacte.

« 4° A mesure que les choses sont pesées et les bocaux chargés, ceux-ci doivent être portés et deposés au milieu de chaque chambre choisie par divers commissaires qui ont soin en sortant de chaque chambre, de fermer les fenêtres, cheminées et portes.

« Pour les chambres où on se proposerait de placer des lits contre les parois, il faudrait placer les bocaux d'expérience contre les parois de ces chambres.

« 5° Vingt-quatre heures après le moment où le premier bocal a été déposé, il faut procéder à la levée successive des bocaux qui sont rapportés les uns après les autres, et selon l'ordre dans lequel ils ont été déposés, dans le lieu où le premier pesage a été fait. On procède alors au deuxième pesage des bocaux à mesure qu'ils arrivent et l'on inscrit, pour chaque bocal, avec le nom de la chambre où il a séjourné, le poids initial et le poids au bout de ving-quatre heures.

« Ainsi l'expérience est terminée. En parcourant les chiffres obtenus, on trouve que tous les bocaux ont augmenté de poids, et en comparant l'augmentation des bocaux qui viennent de diverses chambres habitées et plus ou moins salubres, on juge très vite si une partie ou une totalité des chambres de la maison neuve sont assez sèches pour être habitées sans danger. Si le résultat n'est pas satisfaisant, on attend un ou plusieurs mois, pendant lesquels on chauffe et l'on aère suffisamment la maison, puis on fait une nouvelle expérience. Nous croyons inutile de devoir ajouter qu'il convient de prendre les plus grandes précautions pour que les bocaux remplis de chaux pulvérisée ne soient pas exposés à se charger d'humidité, soit pendant leur transport d'un lieu dans un autre, soit dans une atmosphère autre que celle qui est propre et habituelle aux pièces dont on cherche à connaître l'état hygrométrique. »

C'est là un moyen bien simple, bien sûr pour parvenir à la connaissance de cet état. Mais quelle est maintenant l'augmentation de pesanteur que la chaux peut fournir après les vingt-quatre heures, pour que la place, dont l'air vient d'être soumis à l'expérience, puisse être habitée sans danger pour la santé? Voici la réponse des hygiénistes qui ont examiné cet important sujet.

*

L'appartement est sain lorsque les 500 grammes de chaux ne donnent qu'un gramme d'augmentation ; il est malsain dès que l'on retrouve la chaux avec plus de cinq grammes d'augmentation.

Les nombres compris entre ces deux extrêmes, serviront pour juger du degré de salubrité.

L'humidité des demeures, dont l'insalubrité ne peut être mise en doute, produit les plus fâcheux résultats ; la pratique civile et celle des hôpitaux permettent de les constater tous les jours. Il ne faut pas croire que l'air humide soit le partage exclusif des vielles bâtisses, les détails que nous venons de donner prouvent, au contraire, que les nouvelles maisons n'en sont pas exempter. Dans les vieux bâtiments, l'humidité se montre toute nue, malgré les palliatifs par lesquels on s'efforce de la combattre, et qui cachent plus ou moins le mal sans le faire disparaître. Mais ce qui est plus grave encore, c'est que généralement on ne s'en occupe guère dans les maisons nouvellement bâties, on se conduit à cet égard avec une telle indifférence, une telle imprévoyance, avec tant de légèreté, qu'on dirait que le moindre degré d'humidité n'existe plus au moment même du départ des ouvriers. La plupart des maisons, celles surtout qu'on destine à la classe ouvrière sont à peine crépies, à peine a-t-on placé les châssis et les portes, que, sans aucune crainte des suites fâcheuses, ces maisons sont, pour ainsi dire, prises d'assaut, elles sont déjà habitées au moment qu'on vitre les fenêtres. En moins de quatre ans, nous avons vu construire de 1800 à 2,000 maisons grandes et petites, dans une seule ville, et règle générale, elles étaient occupeés par de nombreux ménagés quand, à quelques exceptions près, elles n'étaient pas encore achevées.

Les esprits les plus étroits ne peuvent pourtant pas ignorer que ces demeures sont impropres à la conservation de la santé, et si le bon sens ne leur montre cette vérité, de nombreux faits clairs et palpables, de nombreuses maladies qui viennent accabler les individus qui peu soucieux de leur santé, habitent, fut-ce seulement pendant quelques mois, de pareilles maisons, la prouvent dans toute son évidence.

L'occupation d'une demeure récemment construite nous semble présenter de si graves inconvenients que rien ne peut l'excuser ; nous n'acceptons pas même la necessité de se procurer une demeure quelconque, et il serait même millefois préférable de se loger, pendant quelques mois, sous un hangar ; là au moins, au moyen de cloisons con-

venables et d'une suffisante ventilation, on pourrait se précautionner contre les suites de l'humidité.

Il est des personnes qui, partisans trop zélés de la liberté absolue, nous objecteront que, dans un pays libre, on ne peut empêcher un citoyen d'habiter la maison qu'il vient de faire construire quand le moment lui semble opportun et sans devoir prendre conseil d'une autorité quelconque. Mais, nous le demandons, n'a-t-on pas pris, ne prescrit-on pas encore, dans d'autres circonstances, des mesures qui empêchent les citoyens de se nuire? N'existe-t-il pas une mesure de police qui défend aux pharmaciens de délivrer du poison, et pour avoir une activité plus lente, l'humidité des nouvelles maisons n'empoisonne-t-elle pas lentement la vie de ceux qui, dans leur imprudence, les habitent trop tôt? Aussi, croyons nous les autorités communales n'abuseraient-elles pas de leur pouvoir, mais rendraient, au contraire, un service non douteux à leurs concitoyens, en ordonnant qu'aucune maison nouvellement construite ne pourrait être habitée que six mois au moins, après son entier achèvement; en défendant aux propriétaires de louer leurs maisons avant qu'une commission, spécialement chargée de juger de la salubrité des nouvelles bâtisses, eût décidé qu'elles présentent un degré suffisant de sechéresse, ainsi que toutes les conditions compatibles avec la conservation de la santé des citoyens. Ce qui revient à dire que le terme de six mois que nous proposons plus haut, ne peut pas être admis d'une manière absolue, mais qu'il doit varier selon les circonstances, selon les conditions de sechéresse que presente la nouvelle habitation.

Pareille mesure fut décretée, il y a vingt ans, par l'autorité communale de Borgerhout-lez-Anvers, sous la sage et paternelle administration du Docteur en médecine et Maître en pharmacie Marée, dont la science et les éminents services rendus pendant une longue carrière, si dignement remplie, font l'éloge, et dont la mémoire restera bien longtemps en honneur. Aujourd'hui encore, la police locale de cette belle commune, qui depuis quelques années, se fait remarquer par les notables améliorations qu'on a fait subir à la voirie publique, veille constamment à ce que les habitants se conforment ponctuellement aux prescriptions réglementaires qui concernent cet important sujet.

Mais, faut-il le dire? il se trouve que, loin de s'occuper de ces détails si indispensables aux intérêts de leurs commettants, beaucoup

d'administrations locales perdent même de vue les occasions où elles ont le droit et le pouvoir de prescrire des mesures nécessaires pour sauvegarder la salubrité publique.

Que de fois n'arrive-t-il pas que les fidèles s'assemblent dans une église à moitié ou aux deux tiers achevée, quand les murs sont encore crus, ou pendant qu'on est occupé à les crépir? Voilà un fait que nous avons constaté plusieurs fois. Que d'écoles fréquentées par des enfants, et qui sont crépies avant la dessiccation des murs! Et l'on semble croire que ces bâtiments ne causent pas, dans cette condition, antihygiénique, des maladies parfois incurables, des incommodités aux jeunes enfants qui fréquentent ces écoles!

L'air pur nous est si nécessaire, nous pouvons si peu nous en passer dans nos demeures, que nous n'avons pu passer sous silence les nombreuses infractions des réglements, et que se permettent ceux-là même qui devraient, les premiers, les observer avec la plus rigoureuse ponctualité. Les médecins hygiénistes ont de tout temps rempli dignement leur mission en indiquant aux autorités les mesures, les plus convenables pour éloigner le danger, les nombreux inconvénients que nous rencontrons encore à chaque pas lorsque nous voulons nous rendre un compte exact de la situation hygiénique des villes et des communes rurales. C'est là un droit qu'on ne peut raisonnablement contester aux médecins qui, certes, ne sont pas les membres de la société les moins dévoués au bien-être général; mais leur autorité ne s'étend pas plus loin; à d'autres qui sont au pouvoir, il appartient désormais de mettre à profit les enseignements que nous devons aux progrès scientifiques; à chacun sa part d'action, mais à chacun aussi sa responsabilité.

CHAPITRE XVII.

L'AIR DE NOS APPARTEMENTS PEUT ÊTRE ALTÉRÉ PAR LA PEINTURE; IL SUBIT UNE INFLUENCE TOUTE AUSSI DÉLÉTÈRE PAR LA COMBUSTION DU BOIS PEINT, PAR LE DÉGAGEMENT DE GAZ VÉNENEUX QUE PRODUIT CELLE DES BRAISES QUI CONTIENNENT LES COMPOSÉS METALLIQUES DONT ON SE SERT DANS LA PEINTURE.

Quelles que soient les diverses opinions que les savants mettent au jour, lorsqu'ils veulent expliquer l'absorptions des matières que

nous manipulons, ou qui se trouvent répandues dans l'air, il se trouve que de nombreux faits démontrent le pouvoir absorbant de l'appareil respiratoire. Le baron Richerand a prouvé que les personnes qui ont séjourné pendant quelque temps dans un appartement qui vient d'être peint avec une composition dans laquelle on fait entrer la térebenthine que ces personnes se font remarquer par l'odeur térebenthinée de leurs urines.

Il ne serait pas difficile de prouver par des faits pathologiques que plusieurs autres matières, déposées dans des chambres, produisent soit des effets salutaires, soit nuisibles chez les personnes qui en subissent l'influence. Nous citons à l'appui le fait suivant que nous pourrions, s'il le fallait, corroborer par plusieurs autres. Un médecin donnait ses soins à une jeune personne atteinte d'épilepsie nocturne. La malade ayant changé d'appartement, l'homme de l'art fut très étonné de constater que, depuis ce changement, le mal ne reparaissait plus. Il lui fut assez difficile de expliquer cette absence des accès épileptiques, quand quelques plantes d'iris, placées dans la chambre depuis quelques jours, finirent par fixer son attention. Doutant que l'iris pouvait avoir quelque influence sur la maladie, il fit enlever les plantes, et, la nuit même qui suivit, les accès reparurent pour cesser dès que les fleurs furent rémises à leur place. On aurait pu admettre une simple coïncidence si l'expérience n'eût été renouvelée a plusieurs reprises. La conviction du médecin fut dès lors tellement fixée sur l'heureuse influence des émanations violacées de la susdite plante, qu'il entreprit de prescrire désormais l'usage interne du precieux medicament aux malades atteints du même mal ; ce traitement fut couronné de plusieurs succès.

Mais si l'air peut servir, de véhicule à des agents utiles à la santé, il est aussi le véhicule de substances toxiques ; par malheur il s'en charge, trop souvent, avec une certaine complaisance.

Les préparations de plomb sont toutes dangereuses, quelle que soit la voie qu'elles choisissent pour s'introduire dans notre économie. Le résultat est le même, toujours nuisible provoquant les plus graves accidents, qui toujours sont très douloureux, prolongés, souvent même suivis de mort, soit que le plomb pénètre par la peau, la surface de l'intestin, ou par la muqueuse pulmonaire. Les accidents, que chaque médecin a pu constater, dans sa pratique, annoncent dans la dernière

évidence, la présence du poison dans les viscères des personnes atteintes de la colique des peintres. Les céréesiers nous fournissent, très souvent, plus d'un frappant exemple à l'appui de l'accusation, qu'on adresse aux diverses préparations du métal.

Il n'y a pas bien longtemps que la céruse était d'un usage général dans la peinture de nos maisons; elle formait la base des peintures murales, de nos portes, de nos fenêtres, de nos escaliers. Nous pouvons citer la Belgique comme le pays où la peinture à l'huile est le plus répandue, et où, par conséquent aussi, la céruse est la matière qui vient compléter, dans une assez grande proportion, les matériaux que nous employons dans nos constructions. Serait-il nécessaire de prouver que les appartements, peints avec des couleurs à base de plomb, renferment un air nuisible à la santé? Nous ne le pensons pas. On nous objectera que les murs, l'intérieur des fenêtres, que nos portes, après avoir reçu plusieurs couches de la composition huilée, sont couverts, après un desséchement convenable, d'une ou de plusieurs couches de vernis qui doivent protéger la peinture contre les variations atmosphériques de l'air confiné dans les appartements. Ce vernis peut, certes, empêcher en quelque sorte, que la céruse ne vienne se mêler avec l'air; mais on voudra bien observer que l'emploi du vernis n'est pas général, qu'on ne s'en sert que dans les maisons de la classe aisée, qu'on ne l'emploie pas pour la peinture de nos façades, où, du reste, son intervention serait de courte durée et causerait une grande dépense. D'ailleurs, le vernis lui-même finit par subir l'influence des changements atmosphériques.

De quelque manière qu'on veuille justifier l'emploi de la céruse, on finit toujours par devoir avouer que c'est une matière nuisible. Cette vérité a été démontrée d'une manière incontestable par un savant médecin de Paris, M. Bouchut, attaché, dans le temps, au bureau central des hôpitaux. Les graves inconvénients qu'il avait reconnus à la peinture qui nous occupe, l'avaient engagé à étudier la question, et le résultat de ses recherches l'amena à donner la préférence au blanc de zinc.

Le mémoire qu'il lut dans la séance de l'Académie impériale de médecine de Paris du 22 octobre 1850, mérite d'attirer la sérieuse attention des hygiénistes ainsi que des administrations. Aussi, croyons nous devoir communiquer les conclusions de ce rémarquable travail.

« L'oxide de zinc est une substance utile aux arts, qui forme la base d'une peinture murale éclatante, solide et inalterable, infiniment supérieure à la peinture au blanc de plomb.

« La préparation en est facile, rapide et d'un prix égal à celui de la céruse.

« Son emploi est plus économique, car au même prix de vente la même quantité en poids couvre un tiers de plus en surface.

« La fabrication n'entraîne aucun des dangers qu'on observe dans les fabriques de céruse, et les phénomènes morbides qu'elle peut faire naître sont d'un ordre tout différent, caractérisés par des troubles nerveux spécifiques, éphémères sans gravité, et incapables de causer la mort, ou par l'irritation du pharynse et des bronches, par suite de la poussière qui s'y introduit.

« C'est une substance très usitée en médecine qu'on fait prendre même à des enfants à 50 centigrammes par jour, et qu'on donne sans inconvénient à des adultes, à la dose énorme de 5 à 6 grammes en 24 heures ».

Plus loin l'auteur fait ressortir les dangers qui naissent de l'emploi de la céruse, qu'il considère comme un poison très énergique et provoquant les accidents dont nous avons fait mention plus haut. Il finit par demander que cette substance soit remplacée par l'oxide de zinc; c'est ce que prouve le passage suivant.

« Enfin un seul moyen nous a paru capable de remédier à ces terribles accidents, c'est le patronage de la peinture au zinc par l'autorité. Il suffirait de circonscrire à l'emploi de cette substance les adjudications de la peinture des édifices publics, laissant d'ailleurs les particuliers libres de leur choix dans la peinture de leurs appartements. »

Personne, certes, ne s'oppose à cette liberté, mais rien n'empêche que les autorités locales usent de toute leur influence pour recommander à leurs concitoyens l'emploi d'une matière inoffensive, à l'exclusion d'une autre qui est nuisible à leur santé.

Seize années nous sèparent déjà de l'époque où le Ministre des travaux publics de France chargea une commission spéciale, composée de savants et d'architectes, de l'examen de cette grave question au point de vue industriel et artistique, en même temps que le conseil de salubrité sous le rapport de la santé publique.

Sur l'avis qu'il en reçut, le susdit haut fonctionnaire ordonna l'em-

ploi du blanc de zinc à l'exclusion de la céruse, dans les travaux de peinture des bâtiments de l'Etat.

Dans les empoisonnements par le carbonate de plomb, on recourt à un moyen efficace pour prévenir ou guérir l'affection spéciale à laquelle l'absorption de ce métal donne lieu, et ce moyen consiste dans l'emploi continuel d'une limonade sulfureuse, à l'effet de transformer le carbonate de plomb en sulfate de la même base. Or, ce qui caractérise ce sel métallique, c'est qu'il jouit d'une innocuité complète sur l'economie et qu'il rèsiste aux émanation sulfureuses.

Nous avons lieu d'être surpris qu'en présence de cette innocuité, il n'ait pas remplacé dans la peinture le carbonate de plomb, d'autant plus qu'il y a une économie réelle dans l'emploi du sulfate de la même base. C'est qu'en effet dans les sels à base de plomb comme les sulfate, nitrate, acetate, l'élément positif qui s'y trouve dans la plus grande proportion, a la plus grande valeur, parce-qu'il possède un équivalent plus élevé. Si nous laissons de côté les frais de préparation, il résulte que plus l'élement négatif qui entrera dans la composition du sel aura un équivalent d'un poids élevé, moins le sel lui-même aura de valeur. Si nous admettons que l'équivalent de l'acide carbonique est de 275, et celui de l'acide sulfurique de 500, il est évident que le sulfate de plomb doit obtenir la préférence à la condition toutefois qu'il offre au moins le même degré de résistance. Or, des expériences faites par un chimiste italien, M. Paroni, il résulte qu'il résiste plus longtemps que la céruse à la base de carbonate de plomb. Voici le résultat auquel est parvenu le savant précité:

Il a broyé séparement les deux céruses avec de l'huile siccative et en a étendu une égale quantité sur deux plaques de verre. Ces plaques bien séchées ont été placées dans une cloche de verre remplie d'oxide sulfhydrique.

Voici maintenant la différence que l'experimentateur a constaté : tandis que la plaque peinte avec le carbonate de plomb était complétement noire au bout de quatre jours il a fallu sept jours pour que celle peinte avec le sulfate présentât des marques de coloration brune. Trois conditions principales se présentent donc pour accorder la préférence au sulfate de plomb, ce sont son innocuité sur notre économie, son prix moins élevé et sa plus grande résistance.

Mais alors il faut nécessariement un obstacle d'une certaine va-

leur pour que le carbonate de la même base soit employé par continuation, et que le sulfate reste relégué dans l'oubli ; cette obstacle existe en toute réalité, et nous le trouvons dans la grande difficulté d'obtenir ce dernier sel à l'état de division necessaire pour qu'il puisse être employé.

Cependant, ce même obstacle ne fut pas assez fort pour empêcher M. Paroni de rechercher les moyens les plus capables de le faire arriver à un résultat pratique suffisant, et les efforts du savant Italien ont été couronnés d'un succès complet; voici le procédé qui lui a donné gain de cause.

Il a préparé un nitrate acide de plomb, en prenant 66 parties de litharge et 35 parties d'acide nitrique; à ce mélange porté à l'ébullition pendant 15 minutes, il a ajouté peu à peu un excès d'acide sulfurique concentré. Le produit obtenu a été versé dans une grande quantité d'eau, puis lavé jusqu'à ce que l'eau de lavage ne donnât plus de réaction acide, enfin jeté sur un filtre et mis à sécher.

Nous le rapport de la blancheur et de l'opacité, les caractères du sulfate de plomb ainsi obtenus sont analogués, ils sont les mêmes que ceux que l'on recherche dans la véritable céruse. Ces résultats obtenus par M Paroni sont postérieurs à ceux fournis depuis des années déjà par le blanc de zinc. Lors donc que les progrès de la science annoncent successivement des découvertes tout à l'avantage de la salubrité publique, nous croyons qu'il devient urgent de renoncer sérieusement à l'emploi d'autres substances nuisibles ; or, ici nous plaçons en première ligne le carbonate de plomb.

A côté de l'emploi de la céruse dans la peinture se trouve celui de la térebenthine qui, elle aussi, peut causer les plus graves accidents, lorsqu'on occupe des appartements nouvellement peints et qui ne sont pas suffisament desséchés. Il se trouve que l'empoisonnement causé par les émanations de cette matière est basé sur l'observation exacte recueillie par plusieurs hommes de l'art qui ont annoté les symptômes d'un empoisonnement complet. Le premier de ces symptômes consiste ordinairement dans des coliques, que suivent bientôt les accidents les plus alarmants: les malades sont comme anéantis, leur visage est d'une paleur mortelle; le tour des yeux est cyanosé, le globe oculaire enfoncé; les livres, sont à peine mobiles; l'haleine est froide, la voix est éteinte, les membres sont froids et dans la resolution; vous séntez un pouls pre-

sque insensible, sans fréquence; la vue est affaiblie troublée; très souvent l'intelligence est intacte et les malades se sentent mourir.

Ce sont bien là les symptômes d'une crise hyposténique qui peut finir par la mort, et qui réclame bien des semaines pour l'entier rétablissement, lorsqu'elle n'a pas une issue funeste.

L'empoisonnement par les émanations térébenthinées est d'une nature hyposthénisante disons nous; il rentre dans la même catégorie que celui causé par les émanations des fleurs.

Aussi longtemps que la peinture est fraîche l'empoisonnement n'est pas à craindre mais la térébenthine devient nuisible après une parfaite déssiccation , parce qu'alors ses molécules se détachent de la masse par le nettoyage, par l'action de l'air, selon que les circonstances sont plus ou moins favorables.

A la température ordinaire l'action du plomb sur l'oxygène et sur l'air sec est nulle. Pour être lent, lorsque ces deux gaz sont humides, elle ne finit pas moins par charger l'atmosphère de carbonate de plomb dans diverses proportions, alors surtout que l'air de nos appartements ne peut se renouveler. Sous l'influence de la chaleur humide, son action sera assez forte pour influencer d'une manière défavorable l'air que nous respirons. S'il fallait des preuves à l'appui de ce que nous avançons on n'aurait qu'à considérer avec quelle facilité , les peintures à base de plomb se détériorent , s'enlèvent des portes et des fenêtres dans les appartements où règne habituellement l'humidité à laquelle vient en aide une température élevée. Le plomb se fond vers le 260° de chaleur, mais il n'est pas sensiblement volatil.

Dans sa troisième *année scientifique et industrielle* 1858, M. Figuier rend compte d'une nouvelle peinture hygiénique due à M. Sorel. Les réflexions qu'il émet dans son savant recueil nous paraissent dignes d'être communiquées: aussi les donnons nous textuellement comme suit:

« M. Sorel, industriel distingué, a fait une découverte importante au double point de vue de l'hygiène et de l'economie, en imaginant un système tout nouveau de peinture, destiné à remplacer la peinture avec les huiles et l'essence, dont les inconvénients sont connus.

« Le prix élevé de l'huile, le temps qu'elle exige pour sècher, l'action fâcheuse que l'essence de térébenthine exerce sur la santé , ont toujours fait désirer de pouvoir s'affranchir de ces diverses substances dans les diverses opérations de la peinture. C'est ce que M. Sorel paraît

avoir réalisé par l'emploi de substances chimiques et sans autre liquide que l'eau. Voici sur quel principe est fondé le nouveau système de M. Sorel, qui a déjà été expérimenté avec succès dans plusieurs établissements de l'Etat.

Si l'on mêle à une dissolution de chlorure de zinc, de l'oxide en poudre, aussitôt les deux matières se combinent et elles forment de l'oxychlorure de zinc insoluble qui provoque la solidification du mélange et le transforme en une masse de très beau blanc et d'une grande dureté.

Déjà M. Sorel avait mis à profit cette réaction pour mouler des objets d'art avec une finesse remarquable, pour sceller des métaux dans la pierre.

Voici par quel moyen pratique il a appliqué ce fait à la peinture.

« Le liquide qui, dans la nouvelle peinture, remplace l'huile et l'essence de térébenthine dont on fait usage dans la peinture ordinaire pour délayer les couleurs, est une dissolution aqueuse de chlorure de zinc additionnée de tartrate de potasse. Pour donner à ce liquide du liant, on ajoute une certaine quantité de fécule. En faisant chauffer le mélange, la fécule se dissout et, par le refroidissement, elle forme un empois qui donne au mélange la consistance nécessaire pour l'usage. D'autre part on a mélangé d'avance à l'oxide de zinc en poudre les couleurs minérales ou végétales que l'on veut appliquer. On mêle ensemble cet oxide de zinc contenant la couleur et la dissolution aqueuse de chlorure, et l'on applique alors ce mélange à l'aide du pinceau sur les surfaces à couvrir. Le mélange s'épaissit peu de temps après son application par la production d'oxychlorure de sinc et la peinture est ainsi solidifiée en une demi-heure. Le tartrate alcalin ajouté a pour effet de retarder cet epaississement qui, sans cette précaution, serait immédiat et par conséquent trop prompt.

Pour la couleur blanche, on emploie le mélange ci-dessus sans addition, l'oxychlorure de zinc, donnant une très belle couleur blanche. Pour la peinture de couleur, on emploie les substances colorantes qui sont en usage dans la peinture ordinaire, mais sans excipient c'est-à-dire simplement pulvérisées.

La peinture à l'oxychlorure de zinc offre les avantages suivants, d'après M. Sorel:

1.° Elle est plus belle et aussi solide que les peintures à l'huile, elle ne noircit pas par les émanations sulfureuses comme les peintures à la céruse ou autres à base de plomb;

2.° Elle n'a absolument aucune odeur et elle sèche très promptement; on peut donner une couche toutes les deux heures en hiver et une couche par heure en été, ce qui permet de peindre un appartement en un seul jour et de l'habiter le même jour, sans que l'on soit incommodé par l'odeur;

3.° Elle résiste à l'humidité et à l'eau même bouillante, et peut être savonnée comme les peintures à l'huile;

4.° Cette peinture, à cause du chlorure de zinc qu'elle contient, est éminemment antiseptique, c'est-à-dire propre à préserver le bois de la pourriture;

5.° Elle possède la propriété de diminuer la combustibilité du bois, des tissus et du papier et de rendre ces matières non inflammables; ce dernier effet est produit par le chlore qui rend l'hydrogene incombustible en se combinant avec ce gaz, pour former de l'acide chlorhydrique indécomposable par le feu. Pour augmenter l'incombustibilité, il est bon d'ajouter au liquide du borax ou de l'acide horique.

On peut préserver les corps de la combustion avec ce liquide seul, sans ajouter la poudre qui entre dans la peinture.

6° La nouvelle peinture ne présente aucun danger pour ceux qui la préparent, ni pour ceux qui l'emploient.

Les éléments qui composent cette peinture, c'est-à-dire l'oxide et le chlorure de zinc, sont à très bas prix, très abondants et ne pouvent jamais manquer. Ils peuvent se conserver indéfiniment et être transportés dans tous les climats sans éprouver d'altération.

Si la pratique confirme les promesses de l'inventeur, cette nouvelle méthode, qui constitue une très ingénieuse application d'un phénomène chimique de laboratoire, rendrait un précieux service sous le rapport de l'hygiène aux ouvriers et aux personnes qui manient les couleurs ou habitent des appartements fraîchement peints. »

Nos peintres en bâtiments se servent encore d'autres substances qui, à divers degrés, peuvent causer des inconvénients plus ou moins graves. C'est ainsi qu'ils emploient le minium ou oxide rouge de plomb, le chromate du même métal; d'autres composés encore dont font partie le vert de Scheele ou arsenite de cuivre, le vermillon ou deuto-sulfure rouge de mercure.

Nous croyons ne pas devoir nous arrêter plus longtemps pour prouver que l'emploi de ces substances peut devenir nuisible dans la pein-

ture des bois ; mais serait-il indifférent pour l'hygiène publique et privée de les perdre de vue lorsque les bois peints sont rejetés et livrés au feu pour être convertis en braises? A cela nous repondons qu'alors encore ces matières sont loin d'être exemptes de danger pour les usages domestiques. C'est ce que nous prouve un savant chimiste, ancien professeur à l'école des mines du Hainaut; voici à quelle occasion il fut mis sur la voie de son importante découverte.

Faisant usage des braises de boulangerie pour certains travaux de laboratoire , M. le professeur Van den Brocell sentit assez souvent une odeur d'ail très pénétrante, accompagnée du dépôt d'une fumée blanche sur les triangles en fer et sur le fond des capsules exposées à l'action d'un foyer d'une médiocre intensité. Soupçonnant que le charbon de bois pouvait contenir une certaine quantité d'arsenic, il se décida à en faire l'analyse, et le résultat de ses recherches lui indiqua, 0,043 grammes d'arsénic métallique ou 0,057 grammes d'acide arsénieux dans un demi kilogramme de braises mélangées de poussières cendreuses en assez grand proportion. Dans la même quantité de charbon de bois et de cendres, une autre analyse lui fit découvrir 0,030 grammes de deutoxide de cuivre.

Les expériences auxquelles il soumit le plomb lui démontrérent que, si l'on fait brûler du bois enduit d'une couche de céruse, le plomb se volatilise d'une manière très notable pendant la combustion; sur 40 grammes de plomb, il s'en volatilise plus de 15. Les braises provenant de bois recouvert d'une couche de céruse, de minium ou de chromate de plomb, laissent également se volatiliser une partie du plomb qu'elles renferment, lors même qu'on les fait brûler sans fumée et presque sans flamme.

Quant à la combustion des morceaux de bois couverts d'oxide de zinc, le résultat montra qu'il se vaporise une partie de ce métal ; la perte monte à 4 grammes sur 21,75 grammes, soit environ un cinquième. Pour ce qui concerne la combustion de braises zincifères, il se volatilise aussi une partie mais fort minime du métal qu'elles renferment.

Des nombreux composés mercuriels, le seul dont on se serve dans la peinture du bois, est le deuto-sulfure, cinabre ou vermillon, réduit en poudre très fine. Que l'on fasse brûler un morceau de bois couvert de cette substance, et l'on observera que la totalité du mercure se ré-

duira en vapeur, de sorte qu'on n'en retrouvera plus un seul atome dans les braises. Si nous exceptons les bois enduits de peinture à base de mercure, tous les bois recouverts d'une matière colorante laissent, par leur carbonisation, une quantité notable du métal qui constituaït la base de l'enduit coloré.

Voilà une prémière conséquence à laquelle nous conduisent les recherches que nous venons de faire avec le savant médecin de Mons, mais ce n'est pas la seule une autre nous montre le bois peint laissant dégager, en se carbonisant, une proportion parfois très forte du métal qui recouvrait sa surface. C'est là un fait que nous constatons surtout pour le mercure, l'arsenic et le zinc; or on sait que ces métaux sont volatils par eux-mêmes. Eh bien, cette volatilité reste encore assez sensible pendant la combustion pour les métaux que nous classons parmi ceux qui sont fixes, tels que le cuivre et le plomb.

Nous n'avons rien dit encore du cobalt qui est, comme chacun sait, un corps très réfractaire, et qui fait exception à la règle, bien entendu lorsque le bois est pauvre en chlorures alcalins.

Qu'observons nous encore? Que le charbon provenant du bois peint et renfermant des composés métalliques, en abandonne une partie par son incinération.

Annotons ici que ce dégagement est tantôt de nature chimique, de d'autres fois il est exclusivement mécanique, mais qu'on peut l'apprécier d'autant mieux; que le feu est plus intense, que le courant d'air est plus actif.

Voilà une loi à laquelle le cobalt ne se soumet pas, lorsque le bois ne renferme pas de chlorures.

Mais voici maintenant une conséquence qui mérite avant tout d'être appréciée, et qui réclame de nouveau que nous nous arrêtions quelques instants.

Lorsque nous carbonisons les bois qui font l'objet de nos recherches, ou que nous incinerons le charbon qu'il fournit dans des fours ou dans des foyers domestiques, que nos repasseuses s'en servent pour chauffer leurs fers, il se produit généralement des vapeurs métalliques qui peuvent se déposer sur les aliments qu'elles rencontrent, et *être absorbées par les personnes qui les respirent.* Un fait certain, incontestable c'est que, dans les deux circonstances, il peut survenir des accidents graves. On observe, très souvent, que nos repasseuses ne voient re-

paraître leurs menstrues qu'à des époques très éloignées les unes des autres, qu'une aménorrhée complète se declare chez d'autres. Parmi les causes dont nos nosologistes accusent cette situation morbide, serait-il déraisonnable de compter l'influence des susdites vapeurs auxquelles il est permis d'attribuer une action astringente lorsqu'elles s'introduisent dans l'économie à petite dose?

Quoi qu'il en soit, l'emploi de ces braises est nuisible dans les conditions que nous venons d'indiquer. Mais il en est d'autres encore où la combustion du charbon de bois peint doit nécessairement produire le même résultat, un résultat toujours mauvais. Que d'ouvriers exerçant des metiers différents qui recourent à l'emploi de braises pour leurs travaux! Que de milliers de femmes qui se servent de braises pour entrètenir leurs chaufferettes! Et, faut-il le dire! Que de fois quelques médecins ne se trouvent-ils pas en présence de maladies nerveuses qu'ils supposent ne pouvoir guérir; lorsqu'ici encore il suffirait d'en connaître la cause principale, en qu'en la faisant cesser, ils triompheraient d'affections très variées, contre lesquelles toute médication reste impuissante!

A côté du mal dont la chimie a indiqué encore l'origine, se présente le remède, qui est des plus simples, qui ne lése personne mais qui protége la santé de tout le monde, et qui, certes, peut promettre d'empêcher, d'une manière sûre, le retour d'une foule de maux.

Que l'autorité défende sévèrement l'emploi du bois peint pour le chauffage des fours dans les boulangeries; qu'elle punisse les contrevenants, et elle aura bien mérité de la société.

De ce chef, elle rendra de grands services, vu qu'elle éloignera des malheurs possibles et qui viennent affliger quelques familles, plus souvent qu'on ne le pense. Helas! faut-il le répéter encore? Les enseignements si désintéressés, si bienveillants de la science ne reçoivent pas toujours l'accueil auquel ils ont droit. Bien souvent, on ne parvient à faire sortir les administrations de leur apathique indifférence qu'en présence d'une irréparable calamité; il faut une catastrophe, il faut un malheur qui fasse beaucoup de bruit, qui jette l'effroi dans toute une population, pour qu'on se décide à prescrire des mesures qui puissent en empêcher le retour. Mais il ne suffit pas de les appliquer pendant quelque temps, de les laisser tomber en désuétude par la suite, il faut savoir encore les faire exécuter avec persévérance; plus tard les popu-

lations, qui en apprécieront les heureux résultats, seront les premières pour en demander le maintien.

Il se trouve heureusement des administrations locales qui comprennent toute la responsabilité de leur difficile mission, et, dans l'occurrence il nous est agréable de rendre un hommage mérité à la sollicitude de l'administration municipale de Mons. Il y a de cela une quinzaine d'années, elle décreta une mesure de police dont nous communiquons ici ce qui se rattache à notre sujet.

Le Bourgmestre de la ville de Mons considérant:

1.° . . . . . .

. . . . . .

2.° Que l'emploi de bois peint pour le chauffage des fours de boulangers, ou autres fabricants de substances alimentaires, présente des dangers réels, et peut occasionner de graves accidents;

Voulant autant que possible, prévenir les résultats fâcheux que pourrait occasionner l'usage de ces matières;

Rappelle à ses concitoyens qu'aux termes de l'article 16 de la loi du 12 mars 1818, il ne peut être fourni de substances vénéneuses ou soporifiques qu'en vertu d'une ordonnance écrite et dûment signée par un Docteur en medecine, chirurgien ou accoucheur pharmacien ou autre personne connue, et lorsque ces substances seront destinées à un usage connu, à peine d'une amende de *cent florins*, qui sera doublée à chaque récidive.

. . . . . .

. . . . . .

Les boulangers, fabricants de pains d'épices et autres comestibles sont invités à s'abstenir de l'emploi du bois peint pour le chauffage de leurs fours, sous peine de se voir poursuivis du chef des accidents que l'usage de ce combustible pourrait occasionner.

La police exercera aussi à cet égard la plus grande surveillance.

Mons, le 23 mars 1850.

Le Bourgmestre,
De Thuin.

CHAPITRE XVIII.

QUELQUES PAPIERS PEINTS EXERCENT UNE INFLUENCE DÉLÉTÈRE SUR LA COMPOSITION DE L'AIR CONFINÉ DANS NOS APPARTEMENTS.

Les réflexions que nous émettons dans le précédent chapitre sur l'influence de la peinture, veulent que nous entrions dans de nouveaux détails, lorsque nous examinons les matières que l'industrie emploie dans la confection de quelques papiers peints qui servent à orner nos appartements. Parmi ces papiers il s'en trouve, en effet, dont la beauté cache un danger réel pour les personnes séjournant dans les chambres qui en sont tapissées. Ce danger, nous le rapportons à la présence des composés arsénicaux que ces papiers contiennent, et c'est encore l'air qui a le funeste privilége de leur servir de véhicule, de les transmettre à notre économie au moyen de la respiration.

Il y a cinq ans, quelques journaux anglais publiaient quelques articles concernant les papiers de tenture arséniqués. Il faut nécessairement que le séjour dans les chambres qui en étaient tapissées ait provoqué des accidents toxiques à cette époque.

Nous croyons ne pas nous tromper en disant que le Docteur Hally fut le premier qui accusa ces papiers d'avoir une fâcheuse influence sur la santé.

Quelques directeurs d'une grande administration, voulant éclaircir leurs doutes sur les papiers qui ornaient leurs bureaux, consultèrent leur pharmacien, M. Philips. Celui-ci se livra à des recherches qui firent le sujet d'un rapport inséré dans le journal de la Société des Arts. Les conclusions de ce rapport furent négatives. Est-ce un motif de croire que le Docteur Hally ait émis une opinion erronnée? Loin de là. Nous ne voulons pas tirer en doute les conclusions du pharmacien anglais, nous voulons admettre qu'il n'a pas reconnu une influence dangereuse aux papiers soumis à son examen, nous sommes porté même à lui faire une large concession, et à reconnaître avec lui que la chaleur nécessaire pour volatiliser l'arsenic contenu dans ces papiers est trop élevée pour que les chambres qui en sont garnies, soient habitables, et que la température qui y règne habituellement n'est pas suffisante pour mettre l'arsenic en liberté. Mais nous le demandons: ne nous accordera-t-on pas que d'autres circon-

stances facilitent l'action délétère du papier vert de tenture? Nous nous contenterons d'en citer une seule. Lorsque pour enlever la poussière, on brosse le papier, ne se détachera-t-il pas de nombreuses particules d'arsenic? Nous voulons bien admettre que les papiers parfaitement lissés et bien glacés ne sont pas nuisibles, soit; mais nous obtenons ici un avantage qui se renferme dans un cercle très restreint. De même que le vernis qui couvre les peintures à base de céruse n'est pas d'un emploi général, de même aussi on ne se sert des susdits papiers que dans les demeures des riches et de la classe aisée, tandis qu'on trouve les papiers veloutés, les papiers communs non glacés dans les maisons bourgeoises.

Ces quelques réflexions ne peuvent nous suffire au point de vue hygiénique; la question est trop importante pour que nous n'établissions pas notre manière de voir sur des faits péremptoires défiant toute objection.

C'est encore un médecin anglais qui va nous renseigner, nous voulons dire le Docteur Whithehead: dans le mois de septembre 1858, il communiqua le fait suivant au *Britisch med. Journal.*

Le savant médecin précité fut appelé pendant l'automne et l'hiver de 1857, à donner ses soins à un jeune homme qui présentait tous les symptômes d'un empoisonnement arsenical, ulcérations aphtheuses des gencives et des amygdales, violentes migraines, langueurs, nausées et vomissements, inappétence, diarrhée, insomnie. Cet état d'abord léger, augmenta *malgré le traitement*, et au bout de huit à dix semaines, M. Whithehead se décida à envoyer le malade à la campagne. Il s'y rendit, en effet, et bientôt il fut rétabli complétement. A plusieurs reprises le médecin traitant avait déjà exprimé ses soupçons sur la cause de la maladie et l'attribuait à un empoisonnement, sans pouvoir sûrement en établir l'origine. L'eau que le malade buvait, les tuyaux de conduite de cette eau furent examinés, mais on n'y trouva rien.

Le malade parfaitement rétabli quitte la campagne et reprend le même appartement: au bout d'un mois, il présente les mêmes symptômes mais plus graves que la première fois; ses gencives étaient tuméfiées, couvertes de diphthérite; il se plaint d'une violente névralgie faciale tombe dans une grande langueur et a la diarrhée. Son amaigrissement avait fait des progrès effrayants. Toujours à la recherche de la cause réelle de la maladie, M. Whithehead croit l'avoir trouvée

en partie au moins, dans l'existence d'une citerne adossée au mur de la chambre à coucher du malade. Pendant les quinze jours qu'on travaillait à la suppression de cette prétendue cause, le malade occupait un autre appartement, et ce seul changement avait suffi pour le rétablir entièrement, tandis qu'avant tous les moyens mis en usage n'avaient abouti qu'à faire ressortir l'impuissance de l'art. La chambre est occupée pour la troisième fois, et, au bout de trois ou quatre semaines, la maladie reparaît de nouveau, mais avec une telle gravité, qu'elle cause une légitime inquiétude. Cependant, il n'y avait pas à hésiter, ces symptômes étaient bien produits, ainsi que l'avait soupçonné plusieurs fois le médecin, par le papier qui couvrait les murs de l'appartement.

On conseilla de remplacer le papier vert par un autre, et ce fut vraiment aussi le seul moyen d'arracher le malade à une mort imminente. Les symptômes n'ont guère tardi à disparaître pour toujours; tous les accidents ont cessé; et le jeune homme continue à jouir d'une bonne santé.

Il est vraiment regrettable qu'on ne se soit pas rendu compte plustôt de la cause réelle de la maladie, qui n'a pas été bien loin de conduire notre jeune et intéressant malade au tombeau. Nous passons souvent, mille fois, à côté d'une cause maladive sans l'apercevoir. En maintes circonstances la sagacité des hommes de l'art peut être mise en défaut, et le prince de la science médicale, lui-même, a répété plus d'une fois: *ars difficilis et longa, vita brevis, experientia fallax.* Aussi n'y a-t-il que la présomption de ceux qui ignorent les grandes difficultés qu'on rencontre très souvent, lorsqu'il s'agit d'établir un diagnostic sûr dans les cas douteux, qui puissent accuser la médecine d'être une science incertaine. Tous les jours, au contraire, de milliers de faits viennent prouver que les médecins ne sont pas restés en arrière, qu'ils savent tirer un utile parti des progrès, que font sans cesse les autres sciences, au plus grand bien-être de l'humanité souffrante. Toutefois s'il est des circonstances qui s'opposent, malgré ces progrès, à ce que l'homme de l'art puisse parvenir à découvrir la verité, il s'en présente aussi dans les quelles sa conduite ne trouve pas d'excuse.

Des détails dans les quels nous entrons encore pour ce qui concerne l'empoisonnement dont nous venons de parler, il résulte évidemment qu'un examen plus sérieux plus attentif eût fait découvrir

bientôt la cause de la maladie. Il existait un fait bien connu, et qui, croyons nous, aurait dû mettre sur la voie des phénomènes que nous décrivions plus avant l'homme de l'art le moins expérimenté. Ce fait le voici: l'ouvrier qui avait collé le papier vert dans l'appartement, *avait dit à plusieurs reprises au propriétaire de la maison habitée par le jeune homme, qu'il n'aimait pas de coller du papier vert parceque ce papier le rendait toujours malade.* Cela s'explique: pendant que les tapissiers collent les papiers, ils les pressent en tous sens pour les faire adhérer au mur, et il n'est pas étonnant qu'il tombe sur le parquet une quantité considérable de poudre verte. Il en est de même lorsque les domestiques veulent enlever la poussière au moyen d'une brosse; celle-ci prend alors une teinte verdâtre due à des parcelles arsenicales qui se détachent du papier.

Quoi qu'il en soit, ce que nous venons de dire suffit pour prouver l'empoisonnement du jeune malade qui a échappé miraculeusement pour ainsi dire, à ses suites. Cependant, lorsque des faits d'une nature aussi grave se présentent, on a le droit de ne pas se contenter des preuves que nous venons de fournir, d'être plus exigeant encore, il en faut d'autres plus certaines encore, plus probantes et que le corpus delicti seul peut nous donner, car lui seul est capable d'enlever le moindre doute. Mais considérant la question au point de vue médical, et en attendant que l'analyse chimique parvienne à lever tout doute, la symptomatologie devrait indiquer médecin le devoir qu'il doit remplir, il faut qu'il commence par éloigner les causes qu'il suppose avoir produit le mal, qu'il institue un traitement convenable, qu'il agisse.

Pourquoi M. Whithehead, n'a-t-il pas recouru plustôt à l'expérience dont nous allons dire un mot et qui lui fit découvrir la cause réelle de la maladie? Nous ne pouvons répondre à cette question, mais voici le résultat de ses recherches.

Il se procure un morceau de papier dont était garni l'appartement de son jeune malade, en gratte la partie veloutée et soumet à l'examen d'un chimiste 30 grains de la poudre verte qu'il avai trecueillie. La personne à qui il avait confié l'analyse, lui répond:

« 1.° Je trouve que la quantité d'acide arsénieux contenue dans les 30 grains de poudre que vous m'avez remis s'élève à 11 grains.

« 2.° Une petite quantité de poudre verte' projetée sur une plaque

de fer rougie au feu, répand une odeur alliacée caractéristique de la volatilisation de l'arsenic.

« 3.° Une solution de 4 grains de cette poudre dans 4 onces d'eau mise en contact avec du nitrate d'argent ammoniacal, donne un précipité brun pâle.

Dès lors plus le moindre doute, c'est bien l'acide arsénieux qui avait causé ici tous les accidents.

Pour compléter ces renseignements nous dirons encore que le morceau de papier qui a fourni au Docteur anglais 1 gramme 50 centigrammes de poudre verte, mesurait un peu moins qu'un pied carré. La surface totale des murs couverts du même papier vert comprenait 350 pieds carrés; il s'en suit, que si un pied contenait 11 grains d'acide arsénieux, la totalité du papier qui tapissait l'appartement du jeune homme contenait, d'après toutes les probabilités 6 onces, 3 gros, soit 192 grammes 50 centigrammes d'acide arsénieux, et, remarquez le bien, le papier se trouvait collé là depuis plus de quatre ans.

Mais nous dira-t-on: Testis unus, testis nullus; soit. A cet argument nous répondons qu'il ne nous serait pas difficile de porter à l'appui du fait qui précède plusieurs autres. Cependant puisqu'il faut deux témoins, nous nous contenterons de citer encore le fait suivant pour satisfaire aux plus difficiles exigences. Après cela nous espérons bien que le jugement nous sera favorable.

En 1858, un jeune lord alla visiter un vieux château qu'il venait d'hériter, et qui était situé en Ecosse, au milieu des montagnes.

Dans ce manoir se trouvait *une chambre verte*, où personne n'osait passer la nuit. Le bruit courait que deux ou trois audaiceux, qui avaient tenté d'y dormir, n'en étaient sortis que morts, ou dans un état qui ne promettait plus guèr une longue existence; les plus heureux en avaient été quitte à forces de souffrances endurées pendant quelques semaines.

Voulant braver les préjuges qui règarent encore toujours dans ce pays ami du merveilleux, le jeune lord Mac-M. ordonna qu'on lui préparât la *chambre verte*, et annonça l'intention de l'habiter pendant toute la durée de son séjour. La mauvaise réputation de la *chambre verte* pouvait reconnaître deux origines différentes : ou bien c'était un manége inventé pour tenir éloigné de son domaine le jeune héritier dont les tenanciers et les domestiques craignaient la surveillance, ou bien les accidents, dont nous avons dit un mot plus haut, avaient eu

lieu en toute leur hideuse réalité. Nous ne voulons pas tirer en doute le premier motif, mais le dernier surtout nous paraît plus admissible comme on va s'en convaincre à l'instant même.

Mal prit au jeune imprudent d'avoir voulu forcer la consigne de cette chambre si malfumée. Il s'endormit d'abord paisiblement dans la *chambre verte* qui méritait bien ce nom vu que tout y était vert: tentures, rideaux, plafond, boiseries, tapis. A peine eut-il dormi quelques heures, qu'il éprouva des coliques violentes, des douleurs d'estomac intolérables, des vertiges et des hallucinations qui ne se dissipèrent qu'au bout de plusieurs jours, et lorsqu'on l'eut transporté dans une autre chambre. Peu disposé à partager les erreurs de ses gens, le jeune lord, crut devoir accuser de ces accidents l'humidité naturelle d'une chambre inhabitée depuis plus d'un demi siècle, soit encore le voisinage d'un petit étang, situé à peu de distance des fenêtres, et dont les eaux stagnantes pouvaient par leurs miasmes pestilentiels avoir produit les symptômes dont il avait tant souffert.

L'étang fut desséché, la chambre fut chauffée au moyen d'un grand feu de charbon de terre, qu'on y entretenait jour et nuit.

Ne voulant pas céder à la peur que l'appartement inspirait à tout le monde, le jeune héritier y coucha de nouveau deux mois après, mais il eut bientôt lieu de se repentir de son audace: il y dormait à peine depuis une heure, qu'on l'entendit pousser des gémissements. Il n'était pas possible de lui porter des soins, vu qu'il s'était enfermé au verrou, et qu'il avait défendu qu'aucun de ses gens pénétrât auprès de lui. Ce ne fut que le lendemain que les domestiques ne voyant pas sortir leur jeune maître de la *chambre verte*, se décidèrent à enfoncer la porte, et qu'ils trouvèrent le lord mourant dans son lit.

Le Docteur S. Taylor, professeur de médecine légale à l'hôpital de Guy, accourut pour donner ses soins au malade dont l'état ne fut pas sans inspirer de sérieuses inquiétudes. Le changement de demeure fut le seul moyen qui put rétablir le jeune lord. Cependant, l'entière guérison se fit attendre, car, pendant bien des mois, le malade souffrit d'une conjonctivite palpébrale des plus opiniâtres, qui fut très douloureuse et tenace. Le professeur Taylor plus heureux que le Docteur Whithehead découvrit bientôt la cause des accidents qui avait failli causer la mort de son jeune malade. Secouant quelques livres qui se trouvaient, depuis des années, dans la chambre maudite,

il recueillit la poussière qui les recouvrait, arracha un morceau du papier collé sur le mur, et soumit poussière et papier au procédé de Reinsch.

Le papier seul lui donna 440 grains d'une matière qui contenait assez d'arsenic pour que cinq grains couvrissent une lame de cuivre de dix pouces carrés; traitée ensuite par la chaleur, cette matière a formé des cristaux octaédriques d'arsenic. En venant habiter la *chambre verte,* le nouveau propriétaire avait mis en mouvement la poussière empoisonnée qui, depuis bien longtemps, recouvrait les meubles, le lit, les tentures, le parquet ainsi que les rideaux du lit. Elle avait pénétré par le nez, et, sans le moindre doute, les voies respiratoires en reçurent une part assez large pour mettre en danger les jours du jeune homme qui, succombante à la crainte avait fini par admettre l'influence malfaisante d'une puissance infernale.

Le papier vert fut arraché et remplacé par une tenture jaune qui eut le pouvoir de chasser tous les mauvais génies, et ce fut dès lors aussi qu'on put y passer des nuits calmes sans que le moindre fantôme vint se jeter brusquement sur le lit, enfoncer ses ongles jusqu'au fond de la poitrine du jeune malade, sans que l'impitoyable tyran nocturne dut passer sur les yeux de sa victime la fourche de fer, rougie à blanc que le jeune lord avait cru voir dans une de ses mains crochues.

Tous ces symptômes hideux qui avaient torturé le malheureux malade devaient leur origine au vert de Scheele-arsenite de cuivre, et disparurent à jamais avec lui.

Nous savons que sous la pression atmosphérique et sous l'influence d'une chaleur de 18°, l'arsenic se sublime lentement sans se fondre, et cristalise ; sous la même pression et au-dessus de ces dégrés de chaleur, il se sublime sans se fondre encore, et d'autant plus rapidement que la chaleurs est plus grand.

C'est là une vérité scientifique établie par des expériences connues de tous, et que, par conséquent, nous n'avons plus besoin de rappeler.

Mais ce que nous croyons devoir dire dans l'occurrence, c'est que ce métal n'agit sur le gaz oxygène et l'air atmosphérique, à la température ordinaire qu'autant qu'ils sont humides. Dans les deux cas, l'action est lente, et le produit qui se forme est un protoxide noir. A

une température élevée l'arsenic agit fortement, au contraire, sur l'oxygène sec ou humide; il absorbe rapidement ce gaz; il en résulte l'oxide blanc qui se sublime, et un dégagement de calorique et de lumière bleuâtre. Nous ne pousserons pas plus loin nos études pour savoir les conditions nécessaires pour que l'arsenic se mêle avec l'air, mais il suit de ce que nous venons de dire que M. Philips est dans l'erreur lorsqu'il avance qu'il n'en devient le véhicule qu'à une température élevée.—Aussi la concession que nous lui avons faite sous ce rapport, ne pouvait-elle être accordée que provisoirement—Nous avons un nouvel exemple offert par la *chambre verte* du lord Ecossais, qui nous montre l'action lente d'un air humide dont l'influence a continué pendant tout un demi-siécle. Cet air a eu un temps suffisant pour se charger successivement d'une dose d'arsenite de cuivre assez fort pour tuer la constitution la mieux organisée, si, à temps, on n'eut pris des mesures efficaces pour combattre la cause. L'exemple fourni par le jeune malade que faillit perdre le Docteur Whithehead, nous prouve qu'il ne faut pas une dose aussi considérable, pour que l'air devienne le véhicule de l'agent toxique.

Aux lacunes que laisse l'observation recueillie chez ce dernier malade nous devons encore ajouter celle qui suit: on ne nous dit pas si l'appartement avait été occupé par d'autres personnes, pendant les quatre années qui précédèrent l'invasion des graves accidents dont souffrit le malade. C'est un oubli d'autant plus regrettable que l'on aurait pu se rendre un compte plus ou moins exact sur le temps qu'il faut à l'air pour se charger d'une dose de poison capable de causer des accidents. Sous ce rapport il conviendrait de pouvoir recueillir, ce que nous ne désirons qu'au point de vue scientifique — des exemples en nombre suffisant pour établir le temps que l'air met à se charger d'une dose toxique d'acide arsénieux, ou d'autres composés du même métal et également nuisibles à la santé. Mais, comme nous le disions plus haut, tout cela dépend des circonstances plus ou moins favorables qui viennent en aide à l'action incontestable de l'air confiné dans les appartements dont le papier vert constitue la tapisserie.

Voici maintenant nos conclusions:

1° Il est certain que l'emploi du papier vert non glacé de tenture est nuisible aux habitants des chambres, qui en sont ornées;

2° Il est indispensable que l'autorité supérieure prenne des me-

sures compatibles avec les intérêts industriels pour empêcher le retour des nombreux accidents qui, sans doute, se déclarent assez souvent, sans qu'on remonte à la cause réelle qui les produit.

CHAPITRE XIX.

L'ÉCLAIRAGE ARTIFICIEL MODIFIE LA COMPOSITION DE L'AIR RENFERMÉ DANS NOS APPARTEMENTS ; PARMI LES COMBUSTIBLES DONT ON SE SERT, IL S'EN TROUVE QUI PEUVENT CAUSER DES ACCIDENTS TOXIQUES.

Nos recherches nous ont fait connaître jusqu'ici plusieurs causes qui altèrent la pureté de l'air que nous respirons dans nos demeures, et nous avons essayé d'indiquer les moyens les plus propres à prévenir ces causes, à les combattre, à en diminuer la fâcheuse influence. Toutefois, nous sommes loin d'avoir atteint la limite de nos investigations ; c'est que, à mesure que nous avançons; nous en constatons de nouvelles qu'il convient d'étudier à leur tour, pour montrer les dangers sans nombre auxquels nous sommes exposés incessamment. Mais si ces dangers sont nombreux , n'avons nous pas lieu de nous étonner que les hommes qui considèrent leur vie comme le bien le plus précieux , se soucient si peu de recourir aux seuls moyens capables de la prolonger ? Et c'est dans la classe des hommes instruits , qui ont reçu une éducation soignée qui recherchent avec avidité les agrèments de la vie, que l'on rencontre le plus d'indifférence! Et l'on doit convenir pourtant que ces agrements ne peuvent tomber en partage à l'homme qui souffre, qui se trouve sous le poids accablant des maladies et des infirmités , dont la plupart reconnaissent pour origine l'impureté de l'air.

Il ne se passe pas, pour ainsi dire, un seul jour dans la vie de l'homme, qu'il ne doive recourir à des moyens artificiels pour remplacer la lumière du soleil. La durée plus ou moins longue du temps qu'il doit s'en servir, varie selon les saisons et les parties du globe qu'il habite. Il en est de même si nous considérons les variations de la température. Les degrés de chaleur naturelle, qui se manifestent selon les lieux et les saisons, peuvent suffire pour les besoins des hommes qui habitent notre contrée, mais il n'en est plus de même pendant les rigueurs de l'hiver. La température qu'alors nous refusent les

intempéries du climat, nous devons la remplacer par une chaleur artificielle, dont nous ne pouvons nous passer sans nuire à notre santé sans que nous nous exposions même à perdre la vie. Or, c'est bien l'instinct de leur conservation ainsi que leurs nombreux besoins qui ont amené les hommes à imiter plus ou moins bien la lumière et la chaleur naturelles — ces deux grands bienfaits que, parmi tant d'autres, le Créateur accorde aux êtres vivants — par des moyens artificiels, nous voulons dire: l'éclairage et le chauffage. Ils ne peuvent s'opérer sans combustion. La combustion se fait en empruntant de l'oxygène à l'air ambiant, et en y versant de l'acide carbonique. Aux nombreuses causes de viciation de l'air confiné dans nos appartements, elle vient en ajouter une nouvelle. L'intensité de cette cause varie selon les modes d'éclairage et de chauffage auxquels nous donnons la préférence, ou que nous devons adopter au gré de nos besoins, et comme le permettent les ressources dont nous disposons.

L'huile fut longtemps le seul combustible mis en usage pour remplacer la lumière naturelle; c'est d'elle que, de nos jours, on se sert le plus généralement.

M. Poumet nous apprend qu'un bec à huile verse, en une heure, 15 litres d'acide carbonique, un bec de gaz en donne 204 litres, et produit en même temps 165 grammes d'eau. Voyons le résultat que nous fournit la combustion des chandelles.

Il résulte d'expériences précises qu'une chandelle de six à la livre emploie par heure 340 litres d'air, une bougie 435 litres, une lampe carcel 1,680. Ces chiffres nous montrent que la lumière plus éclatante que nous fournissent la bougie et la lampe carcel, nous l'obtenons aux dépens de l'air que nous respirons. Il est donc de notre intérêt que la capacité de nos appartements soit en rapport avec le mode d'éclairage dont nous nous servons, et que nous prenions tous les soins possibles pour remplacer l'air comburé. C'est une précaution d'autant plus indispensable que non-seulement la combustion nous enlève une partie d'air respirable, mais que celui-ci est encore vicié par l'acide carbonique qui s'y mêle, pendant tout le temps que nous entretenons l'éclairage. Remarquez le bien, du reste, cette condition défavorable exerce surtout son influence, pendant les longues soirées d'hiver, lorsque, le plus souvent, les familles séjournent dans une place hermétiquement fermée. Passer ainsi en moyenne cinq heures

dans un appartement dont l'air se renouvelle à peine, c'est une situation qui ressemble assez à celle de la nuit que nous passons dans nos chambres à coucher. On peut juger dès lors combien il nous importe d'introduire dans nos demeures un bon système de ventilation.

Mais, outre l'acide carbonique que dégage la combustion d'une chandelle, elle répand encore des vapeurs qui contiennent une huile empyreumatique, de l'hydrogène carboné, de l'oxide de carbone, et des parcelles de charbon. Il n'est pas indifférent de connaître la quantité d'oxygène absorbée en une heure par un bec de gaz de houille; elle s'élève, en nous rapportant aux évaluations de M. M. Dumas, Peclet, Poumet et d'autres, à 234 litres, et ce même bec fournit, pendant le même espace de temps 128 1/2 litres d'acide carbonique, plus une certaine quantité d'eau. Il se produit, en outre, de l'acide sulfureux, des sels ammoniacaux du charbon non brûlé, et parfois une petite quantité d'acide sulfhydrique.

N'ayant à nous occuper que de la viciation de l'air que nous respirons par le fait de la combustion des matières employées pour éclairer nos appartements, on nous dispensera de rechercher quelles sont les proportions des rayons colorés rendus visibles par le prisme dans la lumière blanche. Nous ne nous permettrons pas de décider lequel des trois savants a raison, lorsque l'immortel Newton et l'illustre Frauenhofer admettent les sept couleurs suivantes : rouge, orange, jaune, verte, bleue, indigo et violet; et que Sir David Brewster n'admet que la première, la troisième et la cinquième. Mais ce qui peut nous intéresser davantage, c'est de connaître le degré de chaleur propre à quelques couleurs.

Dans les expériences de Sir Henri Engelfrid, un thermomètre exposé aux rayons rouges, marquait 70° Fahrenheit, tandis que sous l'influence des rayons bleus, il descendait à 56.°

Quoi qu'il en soit, le savant W. White Cooper (1) émet l'opinion qui suit:

« C'est un fait bien connu, dit-il, que, lorsque la température d'une flamme n'est pas bien élevée, la couleur qu'elle produit est rouge; à un-degré de température plus élevé, la lumière est orange ou

(1) On near sight, agid sight, impaired vision etc. John Churchill.

jaune: si la température s'élève encore, les rayons bleus se forment en plus grande abondance, et la lumière devient beaucoup plus blanche. Les rayons bleus qui sont si utiles pour neutraliser les rouges et les jaunes, ne se produisent que, lorsque, dans la flamme, les particules de carbone sont mises dans un contact plus parfait avec l'oxygène. C'est ce qu'on remarque plus particulièrement dans la flamme produite par la combustion du suif, de l'huile et du gaz à charbon; si les particules de carbone ne sont pas suffisamment mises en contact avec l'oxygène, la combustion est imparfaite, et la flamme fume, c'est-à-dire: elle projette une grande quantité de suif. »

C'est là une lumière très nuisible, et que nous devons bannir de nos demeures.

Le principal produit de la combustion nous est fourni par le gaz acide carbonique, qui est très impropre à notre respiration, lorsqu'il se trouve en excès dans l'air confiné de nos appartements.

Mais admettons qu'il ne s'y trouve pas en assez grande quantité pour empêcher que l'air soit respirable, en sera-t-il moins nuisible? Malgré qu'il soit dilué, il agit comme narcotique et cause de l'assoupissement. Nous éprouvons alors une certaine gêne dans la respiration, de la céphalalgie, des vertiges ainsi que des syncopes.

Nous avons vu qu'il s'opère une combustion lente pendant que s'accomplit la fonction respiratoire, et que l'air se charge alors d'une notable quantité d'acide carbonique, rien de surprenant dès lors que nous éprouvions du mal de tête, que l'on voie survenir assez souvent des accidents chez des personnes qui se trouvent, au milieu d'un cercle nombreuse, dans un appartement brillamment éclairé, mais mal aéré.

La profusion de la lumière artificielle est donc une condition antihygiénique que nous devons éviter autant que possible. La science nous prouve que l'acide carbonique et la vapeur d'eau, qui sont le produit de l'oxygénation du carbone et de la transformation du gaz hydrogène pendant que la combustion a lieu, s'accumulent dans nos appartements en raison du nombre des personnes qui s'y trouvent réunies, et des lumières qui les éclairent, or, nous pouvons admettre que généralement les salons où ces réunions ont lieu, péchent tous contre les principes les plus élémentaires d'une ventilation convenable.

Outre que l'air est dépouillé d'une partie de son oxygène par

l'acte respiratoire, qu'il est mélangé d'acide carbonique, dans les proportions que nous avons indiquées selon M. Dumas, l'homme viele encore l'air au milieu duquel il se trouve, par la vapeur d'eau que produit la transpiration cutanée et pulmonaire; puis il augmente encore la température des locaux qu'il occupe.

Quant aux produits de cette double transpiration, ils donnent par homme, selon Seguin, 800 à 1000 grammes en 24 heures; or l'air à 11° ne peut saturer que 10 grammes 3 par mètre cube; mais à cette température, l'air contient déjà en moyenne 7 grammes 3, il ne peut donc plus en absorber que 3. Ce calcul prouve que l'homme est capable de saturer d'eau l'air contenu dans 268 à 333 mètres cubes. Peut-on donner à chaque homme un pareil volume d'air dans les locaux habités? Que sera-ce donc dans ces salles de réunion où la capacité est d'une insuffisance complète et reconnue comme telle? Ne remarque-t-on pas, la nuit, que l'air est chargé d'un épais brouillard, et que l'eau ruissele le long des murs dans les chambres où, les individus sont entassés? On y respire une odeur nauséabonde, on éprouve aux yeux des picotements dont nous accusons à juste titre le dégagement du gaz ammoniac.

L'appas du plaisir qu'on nous offre parfois dans les lieux de réunion déjà cités, ne nous empêche pas d'éprouver ce sentiment qui nous avertit que nous nous trouvons au milieu d'un air pestilentiel, et il est on ne peut plus facile de s'expliquer ce phénomène. La vapeur d'eau exhalée chaque jour par la transpiration, se condense sur les murs, les plafonds, les planchers, les divers objets de l'ameublement. Elle contient en dissolution des substances animales qui s'attachent aux murs, aux plafonds, etc., enfin à tous les objets qui environnent l'homme; or, la température de nos salles de réunion s'élève de beaucoup au-dessus de l'air extérieur; est-il étonnant alors que ces matières animales entrent en fermentation putride qu'elles dégagent des effluves et des miasmes toxiques?

Nous avons un remède à opposer à une situation aussi nuisible à la santé; ce remède nous le trouvons dans une capacité suffisante à donner aux salles, puis dans une ventilation convenable. On comprend que là où cette ventilation est bien entretenue, il faut un cube d'air moins considérable; puis là encore où l'air est en mouvement, la vapeur d'eau, par sa plus grande légèreté, n'a pas le temps de se mêler

avec l'air; sans cesse elle se porte vers les ventilateurs, d'où elle est expulsée au dehors de l'appartement.

Ici nous pouvons répéter avec Reveillé-Paris: « La santé est le premier des biens; on le dit, et on agit comme si c'en était le plus méprisable. N'est-ce pas un contraste bien étonnant chez les hommes, que ce violent amour qu'ils ont de la vie, joint à la plus aveugle insouciance, pour les dangers qui la menacent? Toujours in conséquents, ils accusent la nature de nous avoir donné une existence trop fragile, et ils agissent comme si elle était inaltérable, d'avoir assigné à notre vie une période trop courte, et ils ne cessent par leur conduite, d'en accélerer le terme. Ils voudraient être jeunes jusqu'à la dernière heure, et ils hâtent la vieillesse par tous les moyens. »

C'est que généralement on oublie trop le principe de l'illustre Leibnitz, lorsqu'il dit: « Deux choses principales doivent nous occuper: la vertu et la santé. »

S'il est un moyen d'être vieux avant l'âge, nous le trouvons, sans le moindre doute, dans la mauvaise habitude de vivre au milieu d'un air corrompu. L'acide carbonique n'a ni odeur ni couleur; pendant un certain temps on peut rester soumis à son action sans le savoir; cela arrive tous les jours; mais il n'en est pas moins vrai aussi que les effets de cet agent nuisible sont très graves pour l'économie tant des personnes sanguines que nerveuses, et s'il détruit la santé, c'est bien parce que son action principale s'adresse au grand centre de l'innervation et aux nerfs qui en emanent. Que de congestions cérébrales, que d'apoplexies, que d'infirmités de l'appareil nerveux dont deviennent victimes beaucoup de personnes qui passent la plus grande partie de leur vie dans les salles de spectacle, dans les concerts, les bals, le soirées, où la foule haletante et avide de plaisirs ignore que chaque heure qu'on y passe abrège d'autant, si pas davantage, la vie.

Lorsque nous avons examiné l'influence de la peinture sur l'air, et que nous avons fait connaître les graves accidents que peuvent causer les tentures de nos appartements, nous avons reconnu que la cause réelle devait son origine à la présence de l'un ou l'autre composé arsenical; nous venons de dire, il n'y a qu'un instant, que l'air était encore vicié par une chaleur trop élevée, par une lumière trop intense, par l'accumulation de l'acide carbonique due à la combustion et à la respiration; eh bien à ces causes nous devons en ajouter une

dont nous n'avons pas encore parlé. Remarquez, en effet, que le gaz si généralement répandu de nos jours, n'est pas suffisamment purifié, dans certaines localités, qu'on ne le débarasse pas assez des composés sulfureux dont, trop souvent, il reste le véhicule. Le souffre dans l'occurrence est très nuisible, il exerce une influence délétère sur notre santé.

D'autre part, dans quelques ménages de la classe bourgeoise, on se sert encore de chandelles ordinaires; or, il en est beaucoup dont le suif a été durci à l'aide de l'arsenic, et il est evident que la fumée produite par la combustion de ce poison est bien plus nuisible que l'air chargé de souffre.

Pour se rendre compte des graves inconvénients de la respiration d'un air qui sert de véhicule à des gaz étrangers à sa composition normale, on n'a qu'à voir ce qui se passe dans les manufactures, de chlore; examinez ces ouvriers qui se trouvent momentanement exposés à un courant de chlore gazeux pur, ils tombent comme frappés par un coup de feu. Entrez dans les manufactures de sel ammoniac, et ne soyez pas surpris d'y rencontrer des ouvriers sous le coup de fortes convulsions, lorsqu'ils subissent l'influence du gaz hydrogène azoté.

La composition des chandelles a subi de notables améliorations qui sont assez importantes pour nous permettre d'entrer à ce sujet, dans quelques détails. On fait, aujourd'hui une assez grande consommation des chandelles de Palmer. Elles ont l'avantage de ne pas devoir être mouchées comme les chandelles ordinaires, dont les inconvénients sont généralement reconnus.

Les chandelles de cire ont été complétement éclipsées par celles beaucoup plus commodes et brillantes, qui sont composées d'acide stéarique pur. Ce sont elles qu'on emploie dans toutes les grandes fêtes. Tous nous savons que la lumière que donnent ces chandelles ainsi que celles de cire, est remarquablement pur et agréable à la vue. Nous la préferons au gaz, ne fut-ce que pour sa netteté seule, qui est considérable. D'ailleurs, elle n'a pas cet éclat fatiguant et cette accablante chaleur que nous donne le gaz. On comprend dès lors aussi, pourquoi nous plaçons les bougies de stéarine bien au-dessus des chandelles ordinaires. La lumière de celles-ci est plus faible, leur flamme est vacillante et inégale, ce que nous remarquons, du reste, jusqu'à un cer-

tain point, dans les chandelles de cire. C'est un grand inconvénient, qui rend le luminaire très incommode, surtout lorsqu'il est d'une qualité inférieure.

Les bougies composées de stéarine, mélangées d'un quart à un huitième de son poids de cire, produisent une belle lumière, et causent moins de frais que l'emploi de cire pure. Ce sont elles qui conviennent le mieux à l'usage des personnes qui travaillent beaucoup à la lumière artificielle.

La fabrication de la bougie n'est pas toujours exempte de poison. Tout, de nos jours, conspire contre notre conservation, et, sous l'aspect le plus riant, on nous présente des matières dont l'influence délétère semble rivaliser pour détruire la santé.

C'est une bien triste vérité, mais pour la dix millième fois elle est incontestable, comme, de nouveau, nous le prouve M. Vanden Broeck avec qui, on se le rappelle, nous avons eu l'honneur de lier connaissance plus avant. Nous communiquons comme suit le remarquable rapport que le savant professeur précité adressa, dans le temps, à l'autorité communale de Tournay, pour attirer son attention sur cette importante question.

« Les ciriers exposent généralement en vente des bougies filées d'une belle couleur verte (1), dont le prix n'est guère plus élevé que celui des bougies en cire blanche. Frappé de la beauté qu'avait quelquefois cette nuance, et présumant qu'elle pouvait être due à une matière colorante de nature minérale, je me procurai une certaine quantité de l'article dont il s'agit. Cette bougie brûlait avec une flamme nuancée de bleu à sa base, légèrement fumeuse et n'offrant pas l'éclat qui accompagne d'ordinaire la combustion de la cire pure, non épaissie par une substance pulvérulente. Les produits gazeux de cette combustion se distinguaient en outre, par une odeur d'ail qui, à elle seule, aurait suffi pour mettre sur la voie analytique à suivre, celle-ci n'eut-elle été tracée d'avance. D'ailleurs, cette circonstance d'émanations alliacées se manifestait dans certaines conditions avec une énergie remarquable, et je puis affirmer qu'après une combustion de quelques minutes dans une chambre close et sans cheminée d'appel, l'odeur était

(1) Il existe néanmoins dans le commerce des bougies vertes qui ne sont point d'un usage dangereux, et qui sont colorées au moyen de substances végétales inoffensives.

tellement caractéristique, qu'elle excluait toute incertitude. Evidemment, *la cire de la bougie était mélangée avec une proportion notable d'une combinaison* ARSENICALE.

« Des expériences dont j'exposais les détails dans mon rapport officiel, il fallait nécessairement conclure que la composition moyenne en centième de la bougie analysée était:

Mèche.			29, 545
Matière cireuse	Cire		57, 928
	Arsenite de cuivre	Acide arsénieux	6, 961
		oxide de cuivre	5, 566
		Total	100, 000

« Il me restait ensuite à déterminer jusqu'à quel point la combustion d'un semblable luminaire pouvait offrir de dangers. Pour cela je pris 2 grammes de la bougie en question, je l'allumai par un bout, et je laissai la combustion continuer tranquillement jusqu'à consommation complète; seulement je pris les précautions suivantes:

« 1° La bougie fut dirigée un peu obliquement afin que les cendres tombassent dans une capsule en porcelaine, au-dessus de laquelle la bougie était suspendue.

« 2° La flamme de la bougie était dirigée dans l'axe du tube en verre communiquant avec un ballon destiné à condenser les produits de la combustion.

« La raison qui présida à l'emploi de ces précautions est facile à saisir. En effet, il est évident que pour que la combustion de la bougie fût sans danger pour ceux qui se trouvaient dans le cas d'en respirer les émanations, il fallait que les cendres renfermassent *tout l'arsenic et tout le cuivre*, et que les produits de la combustion fussent au contraire, exempts de ces éléments vénéneux. Or, il n'en fut pas ainsi. Les cendres recueillis dans la capsule, étaient d'un rouge de protoxide de cuivre, pesaient 0 grammes 05 et, après avoir été traitées par de l'eau distillée bouillante aiguisée d'acide sulfurique pur, produisirent toutes les réactions prouvant *qu'elles contenaient à la fois de l'arsenic et du cuivre* (1). Quant à l'eau condensée dans le ballon en verre, elle

(1) Je dois faire observer que la dissolution des cendres donna les réactions les plus nettes en ce qui concerne le cuivre, tandis que les réactions arsénicales furent, au contraire, peu énergiques. Cela dépend de la volatilisation presque totale de l'arsenic pendant la combustion de la bougie.

*

fut soumise aux réactifs convenables, et produisit des phénomènes analogues.

Ainsi donc les cendres résultant de la combustion de la bougie contenaient à la fois les deux principes vénéneux, qui entraient dans la constitution du luminaire, mais il faut remarquer que si ces cendres étaient fort riches en cuivre, elles ne renfermaient en revanche, que très peu d'arsenic, la plus grande partie, de celui-ci ayant été volatilisée à l'état d'acide arsénieux, sous la double influence de la chaleur et de l'oxygène atmosphérique. C'est ce que démontraient, au reste, les vapeurs alliacées qui se produisirent abondamment pendant l'opération, et les phénomènes présentés, par l'eau de condensation qui se déposa dans le ballon. D'ailleurs, afin de fournir des résultats palpables de l'analyse de la bougie, je joignis à ce rapport une partie des précipités, dépôts, taches; etc., etc., qui furent obtenus lors des principales réactions pendant le cours de l'analyse.

« Conclusions.—Des expériences qui furent faites, il faut nécessairement conclure:

« 1° Que la bougie filée de couleur verte, qui a fait l'objet de l'analyse, renferme une forte proportion d'*arsenite de cuivre, substance qui se trouve placée parmi les poisons très violents.*

« 2° Que les émanations qui se produisent pendant la combustion de cette bougie, sont essentiellement arsénicales.

« 3° Que les vapeurs alliacées sont susceptibles d'occasionner des accidents, qui, dans certaines circonstances, pourraient *avoir des suites très funestes.*

« 4° Qu'un fragment même peu volumineux de cette bougie, venant à tomber dans un aliment, ou à être ingéré par mégarde,—par un enfant, par exemple,—*déterminerait presque nécessairement une intoxication mortelle.*

« Pour ces raisons, dont chacun comprendra l'importance, j'estime *qu'il est nécessaire que l'autorité défende d'une manière absolue, la vente de bougies colorées ou non, renfermant une préparation métallique vénéneuse quelconque.* »

Il n'est donc que trop vrai qu'on abuse des progrès les plus utiles, et que notre santé est incessamment exposée à de nombreux dangers, lorsque, au contraire, ces mêmes progrès devraient la protéger. Le fait annoncé par M. le Docteur Vanden Broeck est grave, et l'appel

qu'il adresse aux autorités, en les engageant à prendre des mesures pour protéger, dans l'occurrence, la santé et la vie des citoyens, mérite de trouver écho partout où le danger existe; il faut que partout les hommes honnêtes et au coeur bien placé opposent l'autorité de leur science que les magistrats opposent la leur à la cupidité de ces froids égoïstes qui ne font servir les progrès scientifiques que pour satisfaire un vil intérêt, sans s'inquiéter des graves résultats que leur coupable conduite cause à la salubrité des populations.

Passons maintenant à d'autres agents dont on se sert pour l'éclairage artificiel; nous verrons ensuite quel est le mode qui mérite la préférence sous le rapport de nos intérêts hygiéniques.

CHAPITRE XX.

CONTINUATION DU MÊME SUJET.

Il est un luminaire qui est venu fixer l'attention, depuis quelques années, et dont l'usage existait en Amérique longtemps avant qu'il fut introduit en Angleterre; c'est la camphine liquide, qu'on obtient en distillant la térébenthine on sait que cette dernière substance existe en grande quantité dans les forêts de la patrie de l'illustre Franklin et il n'est pas surprenant que les Américains, qui savent tirer parti de tout, aient recherché les moyens d'utiliser aux usage domestiques la substance dont nous nous occupons.

M. W. White Cooper, qui nous a déjà fourni quelques renseignements fort instructifs sur la lumière artificielle, va nous éclairer de nouveau. Voici ce qu'il nous dit:

« On a imaginé un grand nombre d'appareils pour l'emploi de cette substance; mais quel que soit leur nom, Vesta, Paragon, Imperiale, tous offrent un réservoir généralement en verre et placé entre le piétement et l'appareil de combustion. La liqueur est contenue dans le réservoir, où vient plonger une mèche de coton; les dispositions pour l'arrivée de l'air à la flamme constituent les différences principales entre les lampes rivales. La pureté de leur flamme et la puissance d'éclairage des lampes à la camphine leur ont obtenu une grande célébrité. Le Docteur Ure dit en parlant de la Vesta, que, lorsqu'elle brûle avec tout son éclat, elle émet une lumière égale à celle de douze bougies de cire

ou de spermaceti de quatre à la livre; mais cet éclat qui constitue un grand avantage, lorsqu'il s'agit d'illuminer un appartement, devient un grand inconvénient, lorsqu'on veut s'en servir pour lire ou écrire; il ressemble à celui du soleil et irrite les yeux.

Beaucoup de personnes se sont plaintes qu'après avoir fait usage de lampes à la camphine, la lumière des chandelles ordinaires leur était devenue insuffisante. La plupart des lampes à main destinées à la lecture, et qui ont des abat-jour peints en blanc à l'intérieur produisent le même effet; elles projettent une trop grande quantité de lumière sur le papier où l'on veut lire ou écrire. L'emploi peu judicieux d'une lampe trop brillante pour l'étude, peut émousser par degrés insensibles la rétine qui en subit l'influence, et cela sans qu'aucune diminution brusque, sans qu'aucun changement marqué de la vision vienne alarmer le malade.

Des lumières trop éclatantes rendent insuffisant l'usage des chandelles ordinaires, de la même manière que l'emploi de numéros trop élevés dans les lunettes, annihile l'effet des numéros inférieurs. Ce sont là des inconvénients assez graves pour ne pas recommander l'emploi de la camphine dans l'éclairage habituel de nos appartements.

Parmi les matières employées pour éclairer nos demeures, nous en comptons qui appartiennent au règne minéral; aussi, croyons nous devoir dire un mot de l'huile de Schiste, du gaz de charbon naphtalisé, ainsi que du gaz d'hydrogène carbone, ce dernier étant généralement utilisé de nos jours partout où les progrès reçoivent quelque bienveillant accueil.

Schiste veut dire fondu; il vient du mot grec *Skhizo;* c'est une roche en apparence homogène, mais qui a une texture feuilletée, et qui ne se délaie jamais dans l'eau. Les schistes avec toutes leurs variétés sont des silicates d'alumine dont fait partie une quantité plus ou moins forte de fer.

L'huile de Schiste, qui, de nos jours, occupe une place de plus en plus importante dans les arts et l'industrie, nous est fournie par le schiste bitumineux.

Ce ne fut qu'après bien des essais et des tâtonnements sans nombre que le rude labeur de Sellingue fut récompensé par la découverte des moyens d'extraire l'huile et de l'épurer. Le moniteur scientifique nous apprend (1) que les premières fabriques d'huile minérale s'établirent

(1) Tome 1er, 2e partie, p. 778.

dans les environs d'Autun à Igouray et Cordissac, qu'on en monta bientôt d'autres dans le département de l'Allier, à Buxières-La-Grue, et toujours sur les lieux mêmes de l'extraction des schistes. La prospérité de ces usines laissa beaucoup à désirer, le rendement en huile fut trop faible pour l'assurer les schistes d'Autun ne donnant que 20, 3 p. c. d'huile ou d'essence propre à l'éclairage. Bientôt elles ne purent répondre aux besoins croissants qu'amenaient la beauté et l'économie de ce mode d'éclairage.

Rendons nous à Bose-head en Ecosse, et là nous trouverons un schiste bitumineux auquel on a donné le nom de la susdite localité, et qui est d'une richesse exceptionnelle. Il nous fournit 50 p c. environ de parties volatiles, et avait servi exclusivement, depuis quelques années, à la production du gaz, lorsqu'on lui reconnut des avantages considérables pour être employé dans la fabrication des huiles d'éclairage. De nos jours, le schiste bitumineux d Ecosse constitue une branche importante de commerce, car de centaines de navires transportent cette matière dans diverses parties de l'Europe, pour alimenter les fabriques d'huile de schiste qu'on y a établies.

Parmi les principales usines nous citerons celle fondée à Hambourg par M. Noblet, une autre érigée à Colombes près Paris par M. M. d'Arcet et Cie . Le mode d'exploitation dans cette usine a été breveté et consiste principalement dans la manière de chauffer les cornues au moyen de bains métalliques. Ce procédé permet aux huiles de se dégager des schistes, plus pures et plus abondantes, aux cornues de résister bien plus longtemps au feu.

Les huiles obtenues de cette distillation, sont appelées huiles brutes; on les soumet à l action de l'acide sulfurique concentré, puis on les lave soigneusement avec un lait de chaux, et on les soumet à une rectification. Les huiles rectifiées sont propres à l'éclairage quand leur densité ne dépasse pas 0,810. Les produits secondaires de la fabrication consistent dans des huiles paraffinées et de la paraffine avec laquelle on confectionne des bougies très belles, transparentes, mais fondant plus facilement que les bougies stéariques. Les mêmes sous produits constituent aussi à l'état brut des substances lubréfiantes employées avec beaucoup d'avantage au graissage des machines. On obtient aussi des goudrons de qualité supérieure.

Voici maintenant les avantages de cette huile quant à l'éclairage.

Convenablement épurée, elle donne une lumière magnifique, aussi éclatante que celle du gaz; elle est plus blanche plus translucide. L'éclairage qu'elle produit réunit donc le double avantage de la beauté et de l'économie, car son prix est inférieur de 25 p. c. à celui des huiles de graines, cours moyen. Ajoutons encore que ce luminaire possède une propriété remarquable et essentielle, savoir de ne pas se congéler, se figer par le froid même le plus rigoureux; tandis que dans l'hiver, les lampes à l'huile de graines donnent lieu à des interruptions, des extinctions fréquentes. Une autre circonstance qui plaide encore en sa faveur, c'est que la flamme d'une bonne lampe à l'huile de schiste dure de quinze à seize heures sans baisser et se maintient avec la même intensité; or, cette condition favorable nous ne pouvons pas la réclamer des huiles de graines.

Nous croyons que l'huile de schiste peut convenir pour éclairer les rues les stations des chemins de fer, quelques établissements publics, mais nous ne pouvons pas la recommander pour éclairer, nos appartements. Nous avons déjà fait ressortir les inconvenients d'une lumière trop éclatante, et c'est encore celle que nous donne l'huile qui nous occupe. La combustion du liquide ne donne, il est vrai, aucune odeur; mais en est-il de même de celui qui est répandu sur les lampes? A côté des avantages que présente ce luminaire il fallait bien indiquer ses inconvénients.

M. Smée préconise un autre éclairage par le gaz de charbon naphtalisé; il produit une lumière de beaucoup supérieure. C'est le gaz ordinaire qu'on fait passer à travers un appareil contenant une série d'éponges saturées de naphte extraite du goudron de charbon. Il recommande de faire usage de l'appareil à éclairage appelé *jet en queue de poisson d'Ecosse ou d'un Arganda*, afin que la flamme puisse recevoir une quantité suffisante d'oxygène, ce qui est aussi nécessaire à la production d'une lumière brillante que pour empêcher la formation de la fumée.

Si l'on considère que cet appareil réclame beaucoup de soins et de prudence, et qu'il ne sera pas toujours bien facile d'empêcher la fumée, on conviendra avec nous que ce mode d'éclairage n'est pas de nature à être recommandé à nos ménagères.

Le naphte est un liquide transparent, d'un blanc légèrement jaunâtre, *d'une odeur qui pour la plupart des personnes est difficile à sup-*

porter. Et, lorsque nous recherchons tous les moyens d'éloïgner de l'air la moindre cause d'impureté nous irions de gaité de coeur recommander une matière puante! Il ne nous est pas permis de propager pareille hérésie scientifique.

Mais voici un inconvénient tout aussi grave: le naphte est combustible à tel point, qu'il prend feu au moindre contact avec un corps enflammé placé à peu de distance. Comprend-t-on dis lors de combien de dangers il puise devenir l'occasion, et qu'il serait d'une haute imprudence de vouloir en vulgariser l'usage? Plusieurs motifs nous engagent par conséquent à le rayer de la liste des luminaires. 1° Il est sujet à causer de la fumée; 2° la combustion produit une lumière trop éclatante; 3° Il s'enflamme avec trop de facilité; et 4° il répand une odeur insupportable.

La lumière la plus usitée de nos jours, au moins dans nos rues dans nos églises, nos théâtres, nos cafés, sans citer beaucoup d'autres établissements publics, est celle qui provient de la combustion de l'hydrogène carboné, gaz que l'on obtient par la distillation du charbon de terre ordinaire. Cette belle et utile découverte revient de droit à un Néerlandais, à notre compatriote de vénérée mémoire, Jean Pierre Minkeleers, natif de Maastricht Professeur au collége du Faucon à Louvain, plus tard au Lycée érigé par l'empereur Napoléon 1er, dans le chef-lieu du ci-devant département de la meuse. Il fut le premier qui constata l'existence du gaz carbonique; il en étudia les propriétés, l'analysa, en détermina le mode de fabrication et d'épuration cette belle découvert eut lieu le 1er octobre 1784. Minkeleers découvrit aussi le gaz hydrogène et son poids spécifique inférieur à celui de l'air. Cette observation perfectionna l'invention des aërostats; il lança son premier ballon gonflé avec de l'hydrogène carburé, 52 ans avant que Green fit sa première ascension à Londres.

Minkeleers savant modeste, éclaira son laboratoire au moyen du gaz, et prédit qu'un jour ce mode d'éclairage serait géneralement adopté. Sa ville natale qui, sous beaucoup d'autres rapports n'est pas bien progressive, a attendu jusqu'à 1858 pour réaliser ce voeu. De même que l'illustre Soemmering établit un télégraphe électrique dans son appartement, sans en voir les admirables résultats qu'il annonçait, il y a plus d'un siècle, de même le savant chimiste Néerlandais laissa à d'autres l'honneur de perfectionner une découverte qui, certes, est une

des grandes merveilles dont la science seule a le secret de doter l'humanité.

L'ingratitude dont on se montre si prodigue lorsque l'équité réclame qu'on récompense le vrai talent, peut laisser dans l'oubli ceux qui rendent des services réels à la Société, mais il vient un temps où la vérité éclate, entourée de toute sa splendeur. Depuis longtemps déjà le nom du savant Maastrichtois semblait avoir disparu à jamais du souvenir de ses oublieux compatriotes, et ne brillait que dans les annales de la science, lorsqu'il y a quelques années, des personnes vouées à la culture des sciences décidèrent de rendre à la mémoire du savant Minkeleers la justice qui lui est due. Quand partout on érige des monuments aux hommes qui font la gloire de leur patrie, il serait indigne de la ville natale de notre savant, et qui a donné le jour à plusieurs savants d'un mérite incontestable, de différer plus longtemps le moment de témoigner sa reconnaissance à celui qui fut l'un de ses citoyens les plus distingués par sa science, ses vertus domestiques, ses qualités sociales. Aussi nous assure-t-on qu'une statue digne de l'homme éminent que nous venons de citer, lui sera bientôt érigée sur la place d'armes, dont nous dit un mot plus avant. Le projet du monument proposé par M. M. van Brussel, architecte et Janssen dessinateur à Maastricht, a été exposé au salon d'Anvers, ouvert le 4 août 1861, et où nous l'avons examiné plusieurs fois, sous les numéros 1103, 1104, 1105.

On nous pardonnera cette digression; nous avions à coeur de rendre un hommage respectueux et mérité à la mémoire d'un savant compatriote, à qui la science doit une des ses découvertes qui font époque dans ses annales. Minkeleers, en effet, contribua pour une large part, à ce que la chimie pût se dégager de l'affreux séjour des ténèbres auquel elle fut condamnée trop longtemps, pour se lancer d'un vol rapide dans la vaste voie des progrès qui excitent maintenant, à juste titre, l'admiration générale. C'est qu'il faudrait être bien ingrat pour ne pas apprécier les innombrables bienfaits que ces mêmes progrès répandent dans toutes les classes de la société.

Après l'éloge que nous venons d'adresser à la belle découverte de Minkeleers, on sera surpris de nous entendre dire: nous ne pouvons recommander l'admirable luminaire découvert par notre savant compatriote.... pour l'éclairage de nos habitations.

Les réflexions que nous faisons suivre pour justifier cette opinion, sont de nature à faire cesser tout étonnement.

La grande quantité de calorique et d'acide carbonique que produit le gaz qui nous occupe, est un inconvénient qui n'est pas sans produire de fâcheuses suites pour notre santé. Voilà ce que nous avons pu constater lorsque nous avons fait mention du grand nombre de personnes réunies dans un local dont la capacité et la ventilation sont insuffisantes.

Si nous considérons cette forte chaleur, l'absorption d'une grande quantité d'oxygène nécessaire à l'entretien de la combustion du gaz, la quantité considérable d'acide carbonique qui se produit et qui vient se mêler avec l'air que nous respirons, il faut convenir que, dans nos appartements éclairés de la sorte, il nous faudrait une capacité double au moins de celle que nous réclamions plus haut.

Or, il se présente ici des difficultés, des inconvénients d'une telle nature qu'il devient difficile, pour ne pas dire plus encore, d'accepter une pareille situation. L'air que nous respirons dans de semblables conditions, devient impropre à une respiration normale, et nous croyons que ce sont là autant de motifs, et des motifs très sérieux, pour ne pas recourir, dans nos demeures, à ce mode d'éclairage. Ajoutons encore que les appareils ordinaires pour brûler le gaz, ne sont pas bien propres à faciliter l'écriture, la lecture, le dessin, et que la lumière vacillante du gaz gêne beaucoup ceux qui se livrent à d'autres travaux.

Le gaz ordinaire nous donne une lumière jaune qui est très nuisible à nos yeux, d'autant plus que son influence défavorable est augmentée par la chaleur qu'elle répand. L'une des propriétes du gaz que nous ne reconnaissons pas aux autres luminaires, c'est la tenacité de sa combustion; que l'air soit chargé d'une quantité suffisante d'acide carbonique, d'humidité et d'azote pour éteindre nos lampes à huile, nos chandelles, nos bougies, cette circonstance n'empêchera pas le gaz de nous éclairer.

Outre les fuites de gaz qui peuvent causer de graves accidents, comme nous le montrent de nombreux exemples, on ne peut empêcher qu'il ne s'échappe une portion de gaz non brulé; ce fait arrive très souvent. Eh bien, c'est là encore un inconvénient que personne ne peut contester; il convient donc d'établir un moyen tout spécial de ventilation dans les appartements où ce luminaire a acquis son droit de domicile.

*

M. W. White Cooper nous décrit les différents appareils employés pour brûler le gaz, de la manière comme suit:

« Les principaux appareils pour brûler le gaz sont: 1.° Le jet en éperon de coq, dans lequel le gaz s'échappe par une petite ouverture pratiquée à un tuyau d'acier. 2.° L'aile de chauve-souris, dans lequel le gaz s'échappe en lame mince, par une fente étroite faite à l'aide d'une trait de scie, à la partie supérieure d'un globe creux. 3.° Le jet en queue de poisson, dans lequel deux jets de gaz se rencontrent à angle aigu et se portent en dehors en formant, en quelque sorte, une mince pellicule de gaz qui s'élève en formant des angles droits avec le point où sont situées les deux ouvertures. La flamme a une forme triangulaire ou queue de poisson avec l'extrémité étroite en bas. 4.° L'Argand, dans lequel le gaz s'échappe par un grand nombre de petits jets rangés en cercle: quand il est allumé, tous les jets s'unissent formant un tube de flamme; on y adapte alors une cheminée, des courants d'air égaux s'établissent de chaque côté, et l'oxygène de l'air peut s'unir facilement avec le carbone du gaz. 5.° L'éventail: c'est une réunion en demi-cercle de jets séparés qui s'étalent. L'argand quand il est bien fait, surpasse tous les autres pour l'éclat et la régularité de la flamme. Chaque appareil exige une certaine quantité de gaz différente pour chacun, et qui est plus économique, c'est-à-dire qui fournit plus de lumière avec moins de fumée que toute autre quantité donnée. »

De même que l'huile, le gaz contient du carbone et de l'hydrogène; tous deux ont besoin du concours de l'oxygène pour que la combustion puisse avoir lieu. Les produits de celle-ci sont: une certaine quantité d'eau due à la combinaison d'une partie de l'oxygène avec l'hydrogène, et de l'acide carbonique dû à la combinaison de l'oxygène restant avec le carbone.

Les gens du monde croiraient difficilement combien est grande la quantité de ces deux produits; c'est qu'en toute vérité, elle este extraordinaire. Le Professeur Faradey nous assure qu'une livre de gaz produit plus de deux pintes et demie d'eau. On a annoté qu'une quantité aussi grande de ce liquide fut fournie par une lampe à gaz du genre Argand, brûlant pendant quatre heures dans une boutique dont les fenêtres restaient fermées, l'accroissement du poids étant dû à l'absorption de l'oxygène de l'atmosphère. Quant à la production de l'acide carbonique, on a constaté qu'une livre de gaz produit deux livres et demie

de cette substance. Par chaque pied cube de gaz brûlé, il se produit plus d'un pied cube d'acide carbonique. Une pinte d'huile produit en brûlant une pinte et quart d'eau, et une livre du même combustible fournit près de trois livres d'acide carbonique. Nous avons donc raison de dire que la quantité d'acide carbonique produit dans un appartement clos où beaucoup de personnes se trouvent réunies, et où on fait brûler de nombreuses lumières, doit nécessairement exercer une action très délétère, d'autant plus que cette quantité est en raison directe du nombre des personnes et des lumières en activité dans l'appartement. Cependant, la science qui nous avertit du danger que nous courrons dans pareille salle, nous montre aussi le moyen de l'éloigner au moins en partie. Nous pouvons ainsi prévenir le mauvais effet de l'éclairage, en empêchant l'air vicié de se mêler avec celui de l'appartement. Pour atteindre ce but, on attache à l'appareil un tube qui conduit au dehors les produits de la combustion.

M. W. White Cooper recommande le ventilateur du professeur Faradey qui atteint presque la perfection. Mais laissons lui la parole.

« L'appareil à gaz est pourvu comme à l'ordinaire d'une cheminée en verre, mais le porte verre est construit de façon à soutenir non-seulement la cheminée, mais un cylindre en verre plus grand que le premier et situé en dehors de lui. Ce porte verre offre une ouverture unie par une embouchure à un tube métallique qui sert à la ventilation, et qui, après avoir passé horizontalement au centre du chandelier se dirige en haut pour produire un tirage et entraîner l'air altéré. Ce tube peut être dirigé dans une cheminée ou à travers la muraille, s'il n'y a qu'une seule lumière allumée.

Le gaz acide carbonique, la vapeur d'eau et les autres émanations de la flamme ne pouvant s'échapper que par le tube, ne peuvent se mêler avec l'air de l'appareil et sont entraînés au dehors. Cet appareil peut varier dans ses détails, mais ce que je puis affirmer d'une manière générale pour l'avoir constaté par l'observation, c'est que la lumière est plus brillante, l'air moins échauffé et moins vicié qu'avec les lampes à gaz ordinaires. On s'en sert à l'Athénaeum club, et l'on y a recours parce qu'on s'était plaint qu'avec les anciennes lampes, l'air de la bibliothèque était tellement vicié que la reliure des livres se gâtait.

Un autre système a été imaginé par G. C. de la Garde, Esq., et est

mis, dit-on en pratique avec beaucoup de succès au Devon et Exeter Institution.

On suspend au-dessus de la flamme d'un Argand un tube d'un pouce de diamètre et terminé comme le pavillon d'une trompette. La partie supérieure de ce tube pénètre de onze pouces dans un second tube de même forme, mais d'un diamètre double.

Le bord du pavillon de trompette du plus grand tube se trouve de niveau avec le plafond; son extrémité supérieure traversant le toit est protégée contre la pluie par un chapeau conique. La colonne d'air chaud qui s'élève rapidement de la cheminée en verre, traverse avec vitesse le petit tube, et de là se rend dans le plus grand, où elle produit aussi un courant ascendant: l'air vicié s'échappe donc par là, mais ce tube entraîne de plus tout l'air altéré par la respiration ou par toute autre cause qui a gagné le haut de l'appartement. Toute l'humidité qui, pendant les temps froids, se condense dans le tube supérieur, est reçue dans un vase qui entoure le tube inférieur au-dessus de l'embouchure du tube supérieur. Tout l'appareil est en cuivre, et, depuis sept ans, il n'a exigé ni nettoyage ni réparation.

Quelle différence ne constatons nous pas en comparant l'éclairage actuel avec celui en usage il n'y a pas un siècle! Avant 1780, la capitale du monde civilisé, qui a toujours eu la prétention assez présomptueuse d'inonder l'Europe de ses flots de lumières de toutes sortes, la ville de Paris, en un mot, était éclairée par des lanternes à chandelles de quatre à la livre. L'Académie des sciences proposa un prix à l'inventeur qui indiquerait un meilleur mode d'éclairage Sangrain imagina les lampes à réflecteur et obtint le prix qui lui valut, en outre, l'entreprise de l'éclairage de Paris et de la route de Versailles. A la fin du siècle le nombre des réverbères dans Paris était de cinq mille ou à peu près renfermant chacun deux becs. Plus tard, sous l'empire et la restauration, ce nombre fut considérablement augmenté. Il y a de cela quinze ans, on ne comptait plus que 2,595 becs, mais cette diminution dans l'éclairage à l'huile était largement compensée. Nous constatons, en effet qu'en 1846, l'éclairage au gaz était de 9,276 becs, et en 1849, il existait déjà 11,577, coûtant par an 1,325,768 fr.s 49 centimes, à raison de 3 centimes 153 millième par bec et par heure. Quant aux dépenses annuelles pour l'éclairage de la grande ville à cette époque, en y comprenant les frais d'entretien, de pose etc; elles s'élevaient à la somme de 1,851,326 francs 87 cen-

times. D'après ce relevé on peut juger de ce que doit être l'éclairage actuel de Paris; la somme qu'il absorbe annuellement dépasse aujourd'hui le chiffre de trois millions de francs.

Les agents luminaires qui font l'objet des recherches et des réflexions qui précèdent nous montrent les immenses progrès que leur a fait subir la science. On doit le reconnaître cette bienveillante amie de l'humanité a doté la Société de lumières d'un éclat inouï jusqu'à présent, mais à notre point de vue cette qualité ne peut nous satisfaire, vu qu'il lui manque une condition essentielle, celle, bien entendu, de conserver l'air pur de nos appartements. C'est là une condition principale, sur laquelle il ne nous est pas permis de transiger. Mais est-ce là un moti fsuffisant pour condamner sans appel les nouveaux agents? Ce serait commettre une très grave erreur, pareille conduite serait on ne peut plus inconsidérée, ce serait douter de la science elle-même. Nous aimons à croire, au contraire, que, marchant de progrés en progrès, la science enrichira la société de nouvelles découvertes qu'elle saura perfectionner de plus en plus, au point qu'elle finira par les débarasser de leurs éléments nuisibles. Sous ce rapport, nous avons une foi d'autant plus légitime dans l'avenir des progrès scientifiques, que, tous les jours, nous constatons de nouveaux perfectionnements. C'est là un admirable résultat qui vient couronner le zèlé dévouement des hommes de science, et ce résultat que nous annotons, depuis plus d'un quart de siècle, n'a, certes, pas son égal dans les temps passés. Aussi, tout nous autorise à espérer un meilleur avenir pour les agents dont, pour le moment, nous ne pouvons recommander l'application à l'éclairage de nos demeures. Recherchons, en attendant, le meilleur moyen d'éclairer nos appartements, avec le plus grand avantage possible pour la salubrité. Eh bien, nous devons l'avouer, la lumière, que nous donne la combustion de l'huile est celle qui mérite la préférence; ici il est permis de rester retrograde, parce le progrès lui-même ne nous fournit pas encore le moyen de sauvegarder, d'une manière suffisante, la salubrité de nos habitations.

CHAPITRE XXI.

CONTINUATION DU MÊME SUJET.

Deux conditions sont indispensables pour que ce mode l'éclairage rende les services qu'on lui demande: l'huile doit être pure, et la lampe doit être bien construite. La première condition est la plus difficile, vu que, de nos jours, il n'y a rien qui doit servir à la consommation, qui ne soit falsifié. Pour ce qui concerne la lampe, il est de toute, nécessité que l'on renonce à celle dont on se servait, généralement, il n'y a pas de bien longues années, et que l'on trouve encore dans de nombreuses maisons habitées par la petite bourgeoisie, ainsi que par la classe ouvrière. Les lampes perfectionnées sont un objet de luxe ; aussi ne s'en sert-on que dans la classe élevée et dans les maisons où règne une certaine aisance. La lampe ordinaire présente, deux défauts saillants : ce sont la tendance de l'huile à s'épaissir quand le temps est froid , et la difficulté de tenir la mèche bien humectée, jusqu'à l'endroit où se produit la flamme. Il serait oiseux d'insister sur les inconvénients d'un pareil luminaire, qui est on ne peut plus rétrograde sous le rapport hygiénique. Une lampe assez répandue aujourd'hui, est celle dite carcel. D'un prix assez élevé lors de son introduction dans nos usages domestiques, on en vend actuellement à un prix qui permet leur entrée presque dans toutes les maisons; il serait à désirer qu'on trouvât le moyen de la fournir au public à un prix plus modéré encore, pour mettre toutes les classes à même de profiter des avantages incontestables que nous offre cette lampe. Elle est, du reste, d'une construction très ingénieuse, l'huile y est élevée dans des tubes à l'aide d'un ouvrage d'horlogerie, et constamment amenée à la base de la mèche qui brûle et se trouve toujours humectée.

C'est un meuble qui, pour servir utilement, demande beaucoup de soins et un entretien de tous les jours, pour éviter les frais de réparation de l'appareil.

Nous avons encore fait l'acquisition d'autres lampes, au nombre desquelles nous citerons la lampe à huile chauffée de Parker, celle appelée Argand, et une troisième fort vantée qu'on désigne sous le nom de modérateur.

La lampe de Parker est pourvue d'un second tube qui entoure à

une petite distance celui qui contient la mèche; l'espace qui existe entre eux forme un réservoir qui contient l'huile: là elle s'échauffe et se rend à l'aide d'une soupape jusqu'à la mèche. L'intensité de la flamme est modifiée en élevant ou en abaissant une cheminée en verre dont l'embouchure est en forme de cloche. Comme on le voit, cette lampe n'est pas sans avoir des avantages.

Ceux de la lampe Argand ne sont pas moins recommandables.

Elle nous montre une mèche creuse et cylindrique; cette disposition lui permet de recevoir un courant d'air en dedans et en dehors, ce qui produit une combustion parfaite.

Ne dirons nous pas un mot de la lampe solaire dans laquelle l'action de l'air sur la partie extérieure est encore plus prononcée? Nous trouvons, en effet, qu'ici la combustion est encore plus complète, et qu'elle produit une flamme brillante et claire.

La combustion de la lampe dite modérateur est ordinairement entretenue par l'emploi de l'huile de navette, sous le nom d'huile de colza. L'huile est contenue dans un réservoir qui se trouve à la partie inférieure du piétement; elle nous montre une espèce de piston ou de plongeur que l'on remonte de l'extérieur. L'élevation de ce piston agit sur un ressort de laiton en boudin qui presse sur la surface de l'huile et l'oblige à monter à travers un tube jusqu'à la flamme. Cette lampe donne une bonne lumière, et elle est devenue un objet de luxe; on en trouve qui sont admirablement ornées, ce sont de vrais chefs-d'ouvre de l'art.

Toutes ces lampes sont pourvues d'appareils plus ou moins compliqués; mais les grands avantages qu'elles nous accordent, sont une compensation suffisante des soins qu'elles réclament. De tous les luminaires que nous avons passés en revue, ce sont, bien ces lampes qui répondent le mieux aux exigences hygiéniques; la chaleur qu'elles répandent dans l'air est de beaucoup moins élevée que celle produite par le gaz, et la quantité d'acide carbonique dont leur combustion charge l'atmosphère de nos appartements, n'approche, certes, pas de celle fournie par d'autres lumières artificielle.

Mais qu'on ne croie pas que les lampes dont nous venons de faire mention soient les seules dont on recommande l'usage; nous pourrions en citer un bien plus grand nombre. S'il fallait en énumérer toutes, et donner les renseignements nécessaires concernant leur emploi, la liste serait en vérité trop longue, et, comme on le pense bien, il convient de

ne donner que les détails les plus indispensables pour ne pas nous écarter de notre sujet.

A la grande exposition de Londres, qui eut lieu en 1851, il n'y avait pas moins de quarante six lampes rivales. Aussi, le Jury ébloué par ce nombre effrayant de luminaires, recula-t-il devant la dépense et les difficultés qu'entraîneraient les expériences ; il ne se prononça pas dans cette difficile circonstance. Cependant, il suivit une conduite toute différente pour ce qui regarde les chandelles, dont il se trouvait soixante quatre espèces à la même exposition. La compagnie Price est citée pour la fabrication de ce luminaire, comme dirigeant l'établissement le plus colossal qui existe en ce genre. Elle possède cinq différentes manufactures, outre des plantantions de cocotiers dans l'île de Ceylan; elle emploie huit cents ouvriers, et partage annuellement à ses actionnaires de quarante à cinquante mille livres sterling de profit.

Nous croyons que les recherches que nous venons de faire concernant les causes nuisibles dues à l'éclairage de nos appartements, que l'examen des mesures les plus propres à prévenir et à combattre ces causes peuvent suffire pour montrer qu'il importe de donner la préférence au luminaire dont nous avons parlé en dernier lieu ; c'est lui qui vicie le moins l'air que nous respirons.

Mais il est d'autres causes encore qui doivent leur origine au chauffage, et quand celui-ci ne s'opère pas conformément aux préceptes, de l'hygiène, il entraîne une plus forte somme d'inconvénients que l'éclairage artificiel. C'est à l'étude de cette importante question que nous allons consacrer le chapitre qui suit.

CHAPITRE XXII.

LA COMPOSITION DE L'AIR DE NOS APPARTEMENTS EST MODIFIÉE PAR LE CHAUFFAGE ARTIFICIEL.

L'air que nous respirons ne doit pas seulement être pur, mais pour réunir toutes les qualités que réclame une respiration normale, il faut que son degré de température puisse faciliter le jeu régulier des fonctions de notre économie. Une température trop basse ne peut convenir, une température trop élevée n'est pas moins nuisible, ici donc, disons le avant tout, il est encore nécessaire d'éviter les deux extrê-

mes. Par une température trop élevée l'air se trouvant raréfié outre mesure, ne nous fournit qu'une dose insuffisante d'oxygène, la respiration s'accomplit mal, et, dans cette mauvaise condition, on se trouve sous le poids d'une situation tellement accablante, qu'elle ne peut durer longtemps sans causer des accidents fâcheux.

Qui ne connait pas d'autre part l'influence nuisible d'une température trop basse, dont l'action peut causer l'arrêt des fonctions animales, avoir même pour résultat l'extinction de la vie? Il convient par conséquent de choisir une température ni trop élevée, ni trop basse, mais de recourir aux moyens de nous donner une température modérée, pour que l'air que nous respirons, dans nos appartements, permette à nos fonctions corporelles de se faire avec cette régularité voulue pour conserver la santé.

Nous pouvons combattre la chaleur trop élevée qui envahit nos appartements, en été, par une ventilation convenable, à l'aide de l'air pur provenant d'un lieu frais, tel que celui que peuvent nous fournir nos caves. Nous disposons de plus d'un moyen pour augmenter la température de nos appartements pendant la rigoureuse saison de l'hiver; mais le plus précieux est celui que nous donne, de la manière la plus généreuse, la combinaison de l'oxygène avec certains combustibles dont nous examinerons bientôt les propriétés.

Mais avant d'aller plus loin, il peut être assez intéressant de savoir si la chaleur qui a un pouvoir si prodigieux de faire cesser la sensation désagréable du froid, si le dégagement de cette chaleur artificielle provient du corps combustible ou de l'oxygène. Pour nous rendre un compte approchant de l'exactitude à ce sujet il convient de considérer l'état du corps combustible, celui de l'oxygène et du corps brûle. Rappelons nous d'abord, ce qui a été prouvé, qu'un corps à l'état gazeux contient plus de calorique qu'un corps liquide, et que celui-ci en renferme davantage qu'un corps solide. Que suit-il de là? Que si le combustible est solide et que l'oxygène est gazeux, que le calorique est dû probablement à l'oxygène quel que soit l'état du corps brûlé. Admettons maintenant que le corps combustible et l'oxygène se trouvent tous deux à l'état gazeux, dès-lors il est évident d'après cette théorie, que le calorique proviendra de l'un et de l'autre. Cependant, tous les combustibles simples sont solides, si nous exceptons l'hydrogène, l'azote et le mercure, et tous les combustibles composés dont nous nous servons pour nos

usages domestiques le sont également. Que s'en suit-il? Qu'ici encore le calorique est dû à l'oxygène. Mais cette manière de voir ne peut pas être admise sans restriction, et la raison la voici: bien que le corps combustible soit solide et que l'oxygène se trouve à l'état de gaz, il se peut que la chaleur nous soit fournie, mais pour une portion bien minime par le corps solide.

Dans quelle circonstance nous est-il permis d'admettre cette hypothèse? Lorsque l'oxygène a une grande affinité pour le même corps.

Toutefois nous avons à nous arrêter à un autre détail, dont l'importance est assez grande pour que nous ne le perdions pas de vue. Plusieurs causes doivent contribuer à la combustion, afin que nous obtenions une quantité suffisante de chaleur artificielle. La première nous est fournie par l'état de l'oxygène, par celui du corps combustible, par l'affinité plus ou moins grande de ce dernier pour l'oxygène et par l'état du corps brûlé. Mais le degré de chaleur dépendra encore de la capacité du corps combustible pour l'oxygène, et de la différence de capacité pour le calorique entre ces deux corps et le corps brûlé. Cette dernière cause a sa raison d'être tout aussi bien que les autres, et certes, on aurait mauvaise grâce d'exclure la cinquième, vu qu'il est évident que plus le corps brûlé contiendra de l'oxygène, plus il se dégagera de calorique au moment de sa formation.

Quels sonts maintenant les combustibles dont nous admettons l'emploi dans nos demeures pour nos besoins domestiques, pour chauffer nos appartements? Nous pouvons les réduire à quatre qui sont: la tourbe, le lignite, le bois et la houille.

La tourbe est comme on sait, un corps spongieux, léger, présentant plusieurs nuances entre les couleurs brune et noire. On y reconnaît toujours des parties végétales non altérées.

Quant à la composition, elle résulte de l'accumulation de plantes herbacées, et surtout de plantes aquatiques qui croissent dans les marais. Ce combustible appartient aux dépôts les plus modernes, et il est des localités où il se forme journellement. Les parties les plus basses de nos continents lui accordent avec générosité un espace immense, et il remplit les bas fonds de larges vallées dont la pente n'est pas bien considérable. Il se trouve que bien des tourbières sont encore couvertes d'eau, tandis que d'autres se trouvent à sec et en pleine culture. Lorsqu'on examine les tourbières à une certaine profondeur, on parvient difficile-

ment à reconnaître les végétaux qui les composent, et plus particulièrement ceux de la famille des Cypéracées. Ces plantes contribuent, certes, à la formation de la tourbe, mais elles ne sont pas les seules, elles n'en constituent pas la partie essintielle. Il y a lieu d'en rechercher l'origine dans les plantes qui sont toujours submergées, parmi les quelles nous comptons les sphaignes, les conferves et d'autres encore.

On trouve encore d'autres dépôts exclusivement formés par l'accumulation des feuilles charriées par les eaux, d'autres sont formés par des mousses et des graminées. M. de Candole, qui en a fait un sujet particulier de ses études, en a observé dans les provinces Néerlandaises qui étaient exclusivement formés de wareces.

Il est peu de pays qui n'aient leurs tourbières; on dirait que la Providence a voulu mettre à la portée de certaines contrées une substance peu coûteuse, pour les dédommager de l'absence de tout autre combustible. Il nous faudrait une longue liste pour faire connaître toutes les tourbières exploitées; cependant, nous croyons devoir citer celles de la Belgique qui sont bien moins considérables que les vastes tourbières des provinces septentrionales des Pays-Bas.

Nous en trouvons d'une certaine importance en Westphalie, dans le royaume de Hanovre. La France, elle, est loin d'en être dépourvue. Nous en trouvons surtout dans la vallée de la Somme, entre Amiens et Abbeville, dans les environs de Beauvais, sur la rivière d'Essonne entre Corbeil et Villerai; enfin dans les environs de Dieuze, département de la Meurthe.

Les nombreux corps de diverse nature que nous trouvons au milieu de la tourbe, et appartenant tantôt au règne animal, tantôt aux végétaux soit encore aux minéraux, y accumulent plus d'une substance impure qui se volatilise lors de la combustion, et se mêle avec l'air ambiant. Aussi, de quelque utilité que puisse être ce combustible à ceux qui sont dépourvus d'un plus convenable, nous ne pouvons en conseiller l'emploi dans les localités où il est permis de le remplacer par une autre substance. Il brûle difficilement, très irrégulièrement, repand assez souvent une odeur désagréable, et surtout beaucoup de fumée.

Le lignite sert de combustible dans beaucoup de localités; cependant nous ne pouvons en recommander l'usage, parce qu'il répand, presque toujours, une odeur âcre et fétide qui corrompt la pureté de l'air.

Les minéralogistes donnent ce nom à un corps opaque et solide, sa

couleur varie depuis le noir foncé et brillant jusqu'au brun terreux; sa cassure est compacte, conchoïde, parfois résinoïde; quant à son tissu, il ne diffère jamais de celui du bois. Le bours oufflement du lignite est à peine sensible lorsqu'il brûle, il ne s'agglutine pas comme la huille, et ne coule pas comme les bitumes solides. Sa distillation fournit une liqueur acide et un charbon qui conserve la forme des fragments qu'on a employés.

Le lignite doit son origine à la décomposition du bois; à ce sujet le doute n'est pas permis. Plus sa décomposition est avancée, plus aussi varient et son aspect et ses propriétés. Il en résulte que nous comptons plusieurs variétés que l'on désigne habituellement par le nom de lignite jayet, qui est très compacte et présente un très beau noir. Aussi, s'en sert-on pour faire des bijoux de deuil; viennent ensuite le lignite friable, celui dit lignite terreux ou terre de Cologne, et, enfin, le lignite fibreux dans lequel le bois n'est qu'altéré.

Nous trouvons les lignites dans les dépôts secondaires et tertiaires, mais leur abondance se rencontre surtout lorsqu'on examine ces dépôts à leur base. Des couches immenses de ce combustible existent dans le département des Bouches-du-Rhône, entre Toulon et Aix. Aux environs de Soissons, on trouve aussi des lignites, mais qui sont très terreux et pyriteux, et qu'on nomme cendres noires. Les mêmes localités possèdent encore des lignites fibreux qui apprtiennent aux dernières alluvions; tels sont ceux de l'Ile de Chatou et du Port-à-l'Anglais. Ces quelques détails nous dispensent, croyons nous, d'entrer dans un plus large développement qui, du reste, n'offrirait qu'un intérêt très secondaire. Aussi, avons nous hâte d'examiner si un autre combustible ne mérite pas d'être préféré au lignite; les quelques lignes que nous allons consacrer au bois répondront à cette question.

La base de tous les bois est la fibre ligneuse; il est prouvé qu'ils en contiennent au moins les 0,95 à 0,96 de leur poids. La différence entre la pesanteur spécifique des bois est considérable; c'est ainsi qu'il s'en trouve qui sont beaucoup plus légers que l'eau, tandis que d'autres sont bien plus lourds. Aussi les fibres des premiers sont-elles plus divisées que celles des seconds, et c'est à cette plus grande division que l'on doit qu'ils brûlent plus facilement, mais aussi plus rapidement.

Nous croyons que l'on peut diviser les bois comme suit: bois colorans, résineux, non colorans et non résineux. Nous trouvons parmi les

principaux bois colorans celui de Brésil, ainsi appelé du lieu d'où il nous est venu; on le nomme encore bois de Sapan ou de Japon, de Fernambouc et de Brésillet. Ce bois est très dur, pesant, compacte, rouge à la surface et pâle à l'intérieur lorsqu'il est récemment fendu; on lui trouve une saveur sucrée et une odeur aromatique. On sait qu'on obtient un très beau rouge par sa décoction, que les alcalis font tourner au violet, et que l'action qu'ont sur elle les acides, varie. Ce bois sert aux teinturiers, et, outre que, pour nos contrées, le prix de cette essence permettrait difficilement de l'employer comme combustible, nous croyons que sa combustion nuirait à la pureté de l'air que nous respirons. Les autres bois colorans servent aux mêmes usages que le premier, à teindre les tissus.

Cette considération suffit pour que nous ne nous en occupions pas davantage si ce n'est pour dire: ils nous refusent les qualités nécessaires pour chauffer convenablement nos appartements.

Les bois résineux après avoir été incisés, laissent découler une quantité plus ou moins grande de résine en dissolution dans une huile essentielle; ce sont les pins et les sapins.

Dans les landes de Bordeaux croît une essence de pin, *pinus maritima,* dont on extrait une grande quantité de térébenthine. De celle-ci on retire beaucoup d'autres substances très employées, et qui sont principalement le galipot, la colophane, la poix et le goudron.

La térébenthine brute est la résine qui est reçue dans une petite cavité pratiquée au pied de l'arbre, dans l'une de ses grosses racines. On observe que cette cavité se remplit ordinairement tous les mois. Mais il y a d'autres portions qui se figent, pendant l'été, à la surface des incisions, et que l'on détache pendant l'hiver; on leur donne le nom de barras ou de galipot.

La térébenthine brute n'est jamais dépourvue de quelques matières étrangères: on la purifie soit par la fusion, ou bien on la décante et on la passe à travers un filtre de paille Un autre procédé consiste à la verser dans des barriques dont le fond est percé de petits trous. On expose ces barriques au soleil.

Cependant, ce procédé agit plus lentement que le premier, mais il a l'avantage de fournir une matière plus estimée qu'on appelle térébenthine fine, qui se vend comme celle de chio; l'autre n'a pas la même valeur, c'est la térébenthine commune qui se vend à un prix moins avantageux. Comment obtenons nous l'huile essentielle et la colophane ou braie

sec? En soumettant la térébenthine commune à la distillation. Cette huile passe dans les récipiens; la colophane elle reste à l'état liquide dans la cucurbite; elle devient solide, brune et cassante par le refroidissement.

125 Kilogrammes de térébenthine nous donnent 15 kilogrammes d'essence; il nous reste par conséquent 110 de colophane.

Pour la résine ordinaire, voici sa composition: Elle contient une partie de galipot et trois parties de braie sec.

Comment se procure-t-on la poix noire? Elle est formée par une certaine quantité de térébenthine, de résine et de copeaux résineux qui restent dans la paille qu'on emploie comme filtre; quant à la poix jaune, elle n'est que du galipot fondu et mis en contact avec du vinaigre: c'est la poix de Bourgogne. On obtient une matière analogue dans les landes, en faisant fondre du galipot, en ajoutant une petite quantité d'essence de térèbenthine, et en passant le tout à travers un filtre.

Il arrive une époque où les arbres ne peuvent plus fournir de térébenthine, et c'est alors qu'on en retire le goudron.

Les matières dont, en passant, nous venons de dire un mot, varient nécessairement en quantité selon l'âge des bois dont on les extrait, puis cela dépend encore de beaucoup d'autres circonstances à l'examen des quelles nous ne pouvons nous arrêter. Mais les quelques détails que nous venons de donner suffisent pour nous convaincre que ces bois sont impropres à nos usages domestiques. C'est donc dans les essences des bois non colorans et non résineux que nous devons choisir la matière combustible qui convient le mieux au chauffage de nos demeures. Aussi sommes nous d'avis qu'elles fournirent le meilleur combustible pour entretenir, dans nos appartements, une température modérée et pour y conserver un air pur. C'est lui dont on se sert, généralement, dans les maisons des familles riches et des personnes de la classe aisée de notre pays. Cependant sa consommation est bien, plus considérable dans les provinces du Nord de la Néerlande que dans les provinces méridionales dites Belges, témoin l'importante branche commerciale des cendres de bois qui nous sont fournies par les premières, et que, dans nos Flandres, on emploie avec le plus grand avantage pour amender les terres.

Pour qu'on puisse juger de l'importance qu'on attache, dans notre pays, à ce précieux engrais, nous annotons ici que, pour la seule année 1859, son importation, en Belgique, l'élève à 45,905 tonneaux, ayant une valeur de florins P. B. 137, 715, soit en monnaie Belge, francs 291, 459,

52 centimes. Ce renseignement nous le trouvons dans le savant écrit: *Algemeene gezondheid en Landbouw*, enz. door L. Ali-Cohen, Med. Doctor te Groningen.— overgedrukt uit het *byblad van de Economist*, 1861, 1.e aflevering.

La Belgique si riche en mines de charbon de terre, actuellement si pauvre en bois et forêts, peut fournir en plus grande abondance, et à meilleur prix, la houille qui par ce motif est d'un usage plus répandu que le bois. L'utilité de ce combustible est telle que nous croyons devoir nous en occuper quelques instants.

Tous nous savons que c'est une matière solide, opaque, noire, plus ou moins brillante, friable parfois; mais qui rarement est assez tendre pour que l'ongle puisse la rayer. Sa pesanteur spécifique est de 1,3. On n'ignore pas que la houille appartient aux terrains secondaires, et qu'elle se trouve à leur base dans des dépôts arenacés qu'on désigne sous le nom de grès houiller. Les couches bitumineuses qui séparent celles de la houille, renferment souvent des débris de végétaux qui appartiennent plus particulièrement à la famille des fougères. C'est une exception lorsqu'on y trouve des plantes dicotylédones. Quelle est l'origène de cette substance? S'il faut s'en rapporter à quelques géologistes, elle est due à la décomposition de corps organisés; d'autres toutefois font observer qu'on y trouve, très souvent, au milieu des couches du charbon de terre, des végétaux qui présentent à peine quelques traces de décomposition. Ils veulent encore qu'il est loin d'être démontré que la décomposition spontanée des corps organisés fournit des bitumes. Voilà deux opinions en présence qui diffèrent du tout au tout; nous ne voulons pas entreprendre la solution de cette difficile question; aussi la comprenons nous parmi bien d'autres qui commandent une prudente réserve et veulent de nouvelles études. Ne pouvant nous en occuper pour le moment, nous émettons l'espoir qu'un jour on parviendra à dissiper les ténèbres qui enveloppent encore cette question litigeuse dans leur noir linceuil, et qu'on l'éclairera d'un jour nouveau.

La distillation du charbon de terre donne du bitume, une grande quantité d'hydrogène carboné, du gaz oxide de carbone, un charbon volumineux appelé coke, quelquefois un peu d'ammoniaque, d'acide acétique, d'hydrogène sulfuré.

Le bitume varie en quantité suivant les divers lieux; il n'est pas le même dans les différentes couches d'un même dépôt, et les diverses

parties d'une même couche peuvent fournir des quantités variables. On nomme houille grasse les variétés qui renferment 30 à 40 p. c. de bitume.

Quoi qu'il en soit, la houille de bonne qualité brûle facilement; elle donne une flamme blanche; la fumée qu'elle répand est noire, et l'odeur qui s'en dégage n'a rien de piquant. Lorsqu'elle brûle, nous la voyons se gonfler et s'agglutiner. Ces propriétés, elle les doit au bitume, et elles sont d'autant plus prononcées que la houille contient davantage cette matière. Ce combustible présente en petit une structure schisteuse; quelquefois il est compacte, par exception il nous montre une cassure conchoïdale, et il n'arrive pas souvent qu'il soit assez solide pour se laisser polir comme le jayet.

Ces quelques détails nous disent assez que la combustion de cette riche matière donne naissance à divers gaz qui peuvent altérer la pureté de l'air. Parmi ces produits gazeux nous comptons l'hydrogène proto-carboné, l'hydrogène bi-carboné, l'oxide de carbone, l'hydrogène et l'azote. On comprend facilement que les proportions de ces divers corps varient. Que se passe-t-il lorsque nous projetons de la houille fraîche dans un foyer ardent? Nous observons que les gaz que nous venons de citer, s'échappent au premier moment en grande abondance. Obtiendrons nous par là une plus forte chaleur? Certainement non; il en résulte, au contraire, un refroidissement assez considérable, et cela s'explique: ne sait-on pas, en effet, que pour passer à l'état gazeux les corps absorbent une grande quantité de chaleur qui est enlevée aux corps environnants? Que s'en suit-il? Que la houille conserve une température relativement peu élevée aussi longtemps que ce dégagement de gaz continue. Nous annotons de plus que la température du foyer n'est pas augmentée dans les premiers moments de la charge. Toutefois, il ne faut pas bien long temps pour que les gaz produits se combinent avec l'air qui ne discontinue de s'introduire dans le fourneau, et c'est cette combustion qui donne lieu à une chaleur considérable, et qui sera d'autant plus grande que la combinaison en sera plus parfaite. La masse solide du carbone en se combinant avec de l'air, donne naissance à de nouveaux produits gazeux qui brûlent à leur tour. Dès lors nous devons admettre aussi qu'il y a dans le foyer une deuble combustion; nous constatons en premier lieu, celle des gaz qui se dégagent du charbon de terre, d'autre part, celle du carbone qui reste après l'évacuation de ces gaz.

Il n'est pas nécessaire de dire qu'un foyer, dans des conditions ordinaires, dégage une grande quantité de fumée, et que cette quantité dépend de la nature du combustible que nous employons. La houille bitumineuse dégage le plus abondamment une fumée épaisse et noire; la houille sèche et l'anthracite n'en laissent échapper que très peu; quant au coke, il nous donne un foyer presque entièrement exempt de fumée. Ces considérations seraient de nature à donner la préférence aux matières citées en dernier lieu, mais ce sont elles aussi qui brûlent le plus difficilement, et qui par conséquent ne nous donnent pas une suffisante température. Il y a moyen de concilier ces intérêts divers en faisant un mélange de charbon gras et de houille sèche et d'y ajouter du coke, au moment que le feu est en pleine activité.

Mais pour obtenir une combustion convenable, et pour empêcher que la fumée ne vienne altérer l'air au lieu de se dégager par la cheminée, dans laquelle elle se dépose en partie en se refroidissant pour former la suie (1), il faut que le foyer facilite l'accès de l'air, et qu'il lui en arrive en quantité suffisante pour activer la combustion.

CHAPITRE XXIII.

CONTINUATION DU MÊME SUJET

Le choise du combustible ne nous conduira pas au but que nous voulons réaliser, celui de nous procurer une température suffisante, ainsi

(1) Voici la composition de la suie d'après M. Solly jun.

Sels ammoniacaux.	426
Matières combustibles.	371
Silice.	65
Oxide de fer.	50
Alumine.	31
Sulfate de chaux.	31
Sels de potasse et de soude.	24
Carbonate de magnésie.	2
Total	1,000

On comprend facilement, sans que nous ayons besoin d'insister là dessus, que les produits ainsi que leurs proportions varieront selon la nature du combustible qui aura fourni la suie; le fourneau et la manière dont la suie sera recueillie exerceront naturellement leur influence.

*

que d'empêcher la viciation de l'air confiné dans nos demeures, si nous ne savons faire un choix également judicieux des appareils indispensables à la combustion. Généralement parlant le chauffage de nos habitations s'opère de trois manières différents: nous faisons simplement du feu dans l'âtre ou nous nous servons de poêles ouverts ou de poêles fermés.

Nos ancêtres recouraient au premier moyen, et sans le moindre doute, ce mode de chauffage à la fois sain et agréable contribuait pour une large part à la conservation de leur robuste santé. Les cheminées de leurs habitations étaient grandes, larges et ne fumaient que très rarement. Pour établir ces cheminées, trois conditions sont nécessaires; il faut en premier lieu disposer d'un espace suffisant; on ne peut se passer d'appareils pour faciliter le tirage; celui-ci subit l'influence des changements atmosphériques, et lorsqu'il se fait mal, nous sommes exposés à l'action malfaisante et désagréable de la fumée; ces sortes de cheminées réclament, enfin, une quantité considérable de combustible pour chauffer convenablement les places, vu que les 9/10 environ de la chaleur produite ne sont pas utilisés, et se perdent avec le courant d'air ascendant qui s'établit dans le tuyau de la cheminée. Parfois ce courant est assez fort. Le grand inconvénient de ces fuyers, c'est que les personnes qui s'en servent encore, et il y a des contrées où l'usage s'en est religieusement conservé, que ces personnes s'exposent à un contraste assez incommode et désagréable; elles éprouvent une trop forte chaleur là où le corps se trouve rapproché du feu, tandis que la partie apposée ressent l'impression d'une température relativement froide. Ces conditions pouvaient convenir à nos pères, mais aujourd'hui, on recherche tellement le confortable dans nos maisons, qu'il ne nous est pas permis de recommander ce mode de chauffage. D'ailleurs, de nos jours, il serait difficile d'accorder une place suffisante, dans nos appartements, aux larges cheminées d'un autre âge, vu que nos chambres sont vraiment d'une exiguité, par trop mesquine. Quant au combustible, il fut une époque où il était permis d'en faire un large emploi, vu que les prix des bois et des houilles étaient modérés. Il n'en est plus de même aujourd'hui; l'enchérissement du combustible a pris de telles proportions et menace d'augmenter encore, d'année en année, de telle sorte qu'il faut bien tenir compte de la dépense. Ce que nous disons ici est si vrai que, depuis quelque temps déjà, on a inventé des poêles économiques dont l'usage prend, de jour en

jour, une plus grande extension. Quoi qu'il en soit, il nous reste un fait acquis, savoir: que par l'ancien mode de chauffage, la chaleur ne se répand pas d'une manière régulière dans les appartements; la seule condition favorable que nous en obtenons, c'est de conserver la pureté de l'air qu'on y a respire, lorsque la cheminée tire bien. C'est là un avantage que nous devons rechercher avant tout autre. Mais il convient de concilier tous les intérêts, de trouver à la fois les moyens d'éloigner les causes qui vicient l'air, et de chauffer régulièrement toutes les parties de nos appartements.

Les Poêles ouverts qui ont succédé presque partout, dans notre contrée, aux âtres dont nous venons de parler, sont plus avantageux, vu que leur emploi cause une moindre perte de chaleur. Placés immédiatement au-dessous du tuyau de tirage, ils présentent à peu près les mêmes inconvénients que les premiers, mais il est permis de leur donner un tel emplacement, qu'en toute vérité ils constituent d'excellents appareils de chauffage. On peut les placer à une certaine distance de la cheminée avec laquelle ils communiquent alors au moyen d'un tuyau en tôle. Ainsi disposés, ils chauffent assez bien, pourvu qu'on leur donne une dimension en rapport avec celle du local. Ces appareils bien placés chauffent rapidement, et ils utilisent 35 p. c. du calorique produit, tandis que nos larges cheminées ne nous accordent que 10 p. c. Il faut avouer toutefois qu'à côté de leurs avantages, nous devons reconnaître aussi les inconvénients qui leur sont propres. Nous en comptons deux principaux: en premier lieu, nous ne pouvons modérer ni graduer convenablement la chaleur due au rayonnement; d'autre parte il est incontestable que l'air devient trop sec, qu'il ne conserve pas un degré suffisant d'humidité.

Lorsque nous employons des poêles fermés pour chauffer nos demeures, nous sommes certains de faire une économie réelle, vu que ces appareils perdent le moins de chaleur. Un autre avantage que nous leur trouvons, et qui a bien sa valeur, c'est que nous pouvons modérer leur action à volonté.

Voilà les avantages, examinons, en peu de mots, les inconvénients.

Les Poêles ouverts desséchent, avons nous dit, l'air que nous respirons; sous ce rapport, nous avons un plus grand reproche à faire aux poêles fermés. Un moyen facile pour prévenir les mauvais résultats qu'un pareil air peut produire, consiste dans le suivant: on place sur le tuyau en fonte qui relie le poêle à la cheminée, un vase largement ouvert et remplie

d'eau chaude dont la vapeur se répand sans cesse dans l'appartement et en rafraîchit l'air. On le laisse en place jusqu'à ce qu'un hygromètre indique le degré d'humidité que nous croyons nécessaire, pour que la respiration puisse s'accomplir normalement. On voudra bien admettre que cette propriété de dessécher l'air de nos appartements a bien aussi son côté utile; c'est une qualité très avantageuse dans les jours brumeux et pluvieux que nous comptons en si grand nombre dans notre pays, de même que dans la Néerlande septentrionale et l'Angleterre.

Mais voici un inconvénient plus sérieux. La combustion de nos poêles absorbe une grande quantité de l'air respirable de nos appartements; or, ces mêmes appareils ne nous fournissent qu'un bien faible moyen de renouveler l'air de nos chambres, surtout lorsqu'on en modère le tirant. Il se peut donc, et cela arrive très souvent, que ce système de chauffage cause beaucoup d'incommodité et plus d'un danger, si l'habitation n'est pas pourvue d'un bon système de ventilation. Aussi serait-il nécessaire de recourir en pareille circonstance, à des moyens spéciaux pour renouveler l'air, à ceux, par exemple, dont nous avons fait mention plus haut. C'est à l'aide de ces mêmes moyens qu'on peut empêcher qu'une atmosphère lourde et trop chaude ne reste confinée dans les apprtements que chauffent les poêles fermés. N'est-ce pas, en effet, à pareille atmosphère que doivent être attribués les maux de tête, le malaise dont se plaignent les personnes qui se trouvent sous son influence? Ici le doute n'est pas permis; nous irons même plus loin pour assurer que bien des congestions cérébrales et la syncope sont dues à la même cause. En l'absence du mode de ventilation que nous recommandons, on pourrait prévenir les fâcheuses suites précitées, en renouvelant de temps à autre l'air des appartements par l'ouverture des portes et des fenêtres. Cependant, cette ventilation momentanée ne remplace jamais celle plus régulière, plus exempte d'inconvénients que nous voudrions voir introduire dans toutes les demeures. Nous craignons beaucoup qu'en ouvrant les portes et le fenêtres, on n'oublie de prendre les précautions nécessaires pour que le renouvellement de l'air ne se fasse trop brusquement.

Qui ne sait qu'aujourd'hui on emploie beaucoup de poêles fermés en fer de fonte? Ces appareils sont d'autant plus dangereux que, le plus souvent, on les chauffe au rouge.On ne peut ignorer pourtant que la fonte neuve contient 3 p. c. de carbone. Or, le carbone qu'elle renferme se combine avec l'oxygène de l'atmosphère dès qu'elle est chauffée comme nous ve-

nons de le dire. Il en résulte que le métal se transforme en fer ou en oxide à la surface comme on le constate dans les fours à pudoller.

Comme la fonte est très dense, et que par là même la combustion du carbone s'opère lentement, il se forme de l'oxide de carbone.

Pour diminuer la vilaine couleur rouge que présente le corps de ces poêles, et qui ne fait qu'augmenter avec le temps, on se sert d'un enduit composé de graphite, de plombagine, dont l'emploi est assez dangereux. La mine de plomb contient de 0,95 de carbone sur 0,05 de fer. Dès que l'opération est finie, on allume ces poêles, et le carbone en brûlant, dégage de l'oxide de carbone et vicie nécessairement l'air des appartements. Il est donc absolument indispensable qu'on ne fasse pas rougir ces poêles, surtout lorsque la pièce qu'ils chauffent est petite et malaérée. Combien de fois les personnes qui, soit par ignorance soit par négligence oublient les précautions les plus élémentaires que l'hygiène prescrit, n'éprouvent-elles pas un assoupissement qui dégénère en anésthésie! Combien n'y en a-t-il pas qui ont été asphyxiées lorsque la mortelle influence, qui fait le sujet de nos réflexions, se prolongeait trop longtemps.

Depuis l'admission des poêles dans nos maisons, on compte de nombreux perfectionnements qu'on a fait subir à ces appareils; ce serait nous écarter de notre sujet que d'en entreprendre ici l'énumération; aussi suffit-il à notre avis d'indiquer ceux qui remplissent le mieux les conditions de salubrité et d'économie. Nous conseillons en conséquence l'usage de ceux qui permettent une notable diminution de la dépense que réclame le combustible, qui distribuent une égale chaleur dans toutes les parties de nos appartements, en même temps qu'ils vicient le moins possible l'air que nous y respirons.

Nous n'irons pas plus loin sans examiner si nous ne pouvons pas remplacer par d'autres modes de chauffage ceux que nous venons de passer en revue. Mais avant tout, qu'il nous soit encore permis de condamner toutes sortes de rechauds, de chaufferettes, de fourneaux proprement dits qui ne communiquent pas avec les cheminées. Les autorités qui ne peuvent jamais oublier que le premier de leurs devoirs veut qu'ils veillent au bien-être de leurs administrés, devraient proscrire, d'une manière absolue, l'usage de ces meubles dangereux. Les funestes suites qu'ils occasionnent dans les familles ne peuvent plus laisser le moindre doute; l'air, en effet ne s'échauffe qu'en se combinant avec les produits de la combustion qui se fait dans ces appareils, et, certes, ce même air

se charge alors, dans une forte proportion, d'acide carbonique. Or, il serait oiseux de faire ressortir encore une fois les violentes propriétés de ce poison.

Quelles que soient les améliorations que l'on ait fait subir aux différents appareils de chauffage par le carbon, on est loin d'avoir atteint ce degré de perfection qui permet une combustion à l'abri de tout inconvénient. Tous ceux qui se sont occupés de cette importante question, ont eu en vue d'obtenir un chauffage uniforme, modéré, non interrompu, en même temps qu'ils ont voulu faciliter l'indispensable ventilation de nos appartements pour en renouveler l'air vicié.

Il y a près d'un siècle que la solution de ce problème attira l'attention d'un savant français, ce fut en 1777; mais il fallut bien des années pour que l'appareil, dont la conception revient de droit à Bonneman, reçut l'accueil qu'on semble vouloir lui accorder de nos jours.

C'est à M. Duvoir que nous devons le meuble adopté par plusieurs établissements publics pour chauffer et renouveler l'air de leurs corridors, salles, chambres, etc., au moyen de la circulation de l'eau. Si nous en faisons mention ici, c'est que nous croyons à la possibilité de l'introduction de ce mode de chauffage dans nos habitations. Les frais de premier établissement seraient amplement couverts, après quelques années, par l'économie que ce système permet de réaliser. Il suit d'un devis estimatif que la dépense de ce mode est à celui qu'occasionne le système par l'air chaud comme 5: 13. On nous assure que celle reclamée par le combustible, la main d'oeuvre et les frais de réparation s'élevait annuellement pour le palais de Luxembourg à Paris, à la somme de 46,000 francs avant l'établissement de l'appareil de M. Duvoir; avec le nouveau système, toutes les pièces, le musée, l'orangerie, la serre, les vestibules, les contours et les escaliers sont ventilés et chauffés uniformément à 15° et à raison de 12,900 francs par an, frais de réparation et de ramonage compris. Nous obtenons donc ici une économie de 33, 100 francs.

Considéré dans son ensemble, l'appareil se compose d'une cloche à doubles parois, communiquant au moyen d'un tube vertical avec un réservoir supérieur, de la partie inférieure, duquel partent autant de tubes ascendants qu'il y a d'étages à chauffer. Ces tubes aboutissent à des poêles, et de la partie inférieure de ceux-ci partent des tubes de retour qui rejoignent la cloche.

Tout cet appareil est rempli d'eau plus ou moins saturée de sel,

en vue d'augmenter sa capacité pour le calorique. Par ce moyen on retarde l'ébullition du liquide, on ralentit son refroidissement, on prévient enfin l'encrassement de tuyaux de conduite.

Les résultats qu'on obtient sont des plus satisfaisants: on extrait l'air froid et vicié du niveau du sol, on introduit de l'air chaud dans des canaux qui débouchent soit à la partie supérieure des poêles, soit au niveau du sol, mais toujours à une certaine distance des bouches d'extraction. Voilà pour l'hiver, quant à l'été, voici les avantages que nous donne le même appareil: extraction de l'air chaud et introduction de l'air froid. Celui-ci pénètre à la partie inférieure du sol après avoir parcouru de haut en bas un cylindre tubulaire rempli d'eau de puits.

Completons ces quelques renseignements que nous trouvons dans les *Annales d'hygiène et de médecine légale,* par l'appréciation que fait de ce système M. Amédée Latour dans son savant journal: *L'union médicale.*

« Ce système de large ventilation, nous dit ce savant écrivain, présente des phénomènes dignes d'être notés. Ainsi à la Madelaine, dont l'intérieur a 30 mètres de hauteur, la température ne varie pas au délà de un degré et demi centigrade. Quant à la dépense, elle est presque fabuleuse pour le bon marché, puisque le chauffage et la ventilation prolongés pendant toute la nuit ne coûtent pour cet édifice que 6 francs par jour d'hiver. Une autre particularité c'est l'absence de rapport entre la température indiquée par le thermomètre et la sensation perçue. »

« Ainsi 17° dans les salles ventilées de l'hôpital Beaujon, donnèrent à peine la sensation de chaleur qu'on éprouve avec 13° dans les salles non ventilées de l'hôpital Roule; par contre une salle de 80 mètres cubes, recevant jusqu'à 120 mètres cubes d'air par heure nous a donné en été, dit M. Boudin, une véritable sensation de froid, bien que le thermomètre marquât encore 20° centigrades. »

« Les expériences faites en 1844 par M.M. Gay-Lussac, Seguier, Grillon et Regnault, ont constaté qu'à la maison de Charenton, dans les cellules les plus éloignées du centre de chauffage, l'air de la cellule était renouvelé en trente-deux minutes. Dans les salles de 300 mètres, il y avait renouvellement de l'air une ou deux fois par heure, selon la distance du foyer. Ces faits sont de la plus haute importance pour tous les lieux, où il y a de grands rassemblements d'hommes, lorsqu'on a

présent à l'esprit que chaque individu ne produit pas moins de 370 litres d'acide carbonique en vingt-quatre heures.

« Les avantages de ce système sont si bien démontrés, qu'aujourd'hui l'observatoire, la police municipale, le palais de Luxembourg, la Madelaine, Saint-Germain, l'Auxerrois, et beaucoup d'édifices publics sont chauffés par ce procédé. L'Institut dont le chauffage par la vapeur avait été si peu satisfaisant, va recevoir un appareil à circulation d'eau. »

La science nous fournit les moyens de recourir à une autre source de chaleur artificielle qui certainement a, elle aussi, ses avantages, nous voulons parler de cette chaleur que nous fournissent les gaz combustibles. Dans leur nombre nous comptons comme pouvant servir utilement l'hydrogène pur et l'hydrogène carboné.

Plus de trente années nous éloignent de l'époque où l'on a fait l'essai de brûler des jets de gaz d'éclairage dans une cheminée ouverte en place des combustibles ordinaires.

Pareil essai a lieu de nous étonner: Comment se fait-il, en effet, qu'on ne se soit pas aperçu de prime abord de son insuffisance par la seule raison que la flamme du gaz donnant peu de chaleur rayonnante, la plus grande partie en est perdue vu qu'elle s'échappe par la cheminée? Aussi n'a-t-on pas attendu longtemps pour reconnaître que ce mode de chauffage laisse trop à désirer pour se concilier de chauds partisans.

Mais ne pourrait-on pas trouver un moyen qui pût arrêter une partie de la chaleur? Sans le moindre doute ce but peut être atteint, dès qu'on parvient à introduire dans la flamme une substance incombustible qui, par son incandescence, a le pouvoir de faire rayonner le calorique dans l'appartement. On a proposé plusieurs matières dans ce but; c'est ainsi que ce procédé pouvait être admis par l'emploi de l'asbeste ou amiante que proposa Brochedan, tandis que le Docteur Bachhoffner donna la préférence au platine. Cette préférence était d'autant mieux justifiée que, d'un côté, le métal devient beaucoup plus vite incandescent, et que, d'autre part, son prix de revient n'est pas aussi élevé que celui de l'amiante.

Nous n'avons pas l'intention de démontrer que, dans ces procédés, la combustion du gaz fournit toute la chaleur qui se dégage; les matières que l'on introduit dans la flamme, ne peuvent donner aucune chaleur par elles-mêmes. Toutefois il ne suffit pas qu'un procédé soit utile, il faut encore que les matières que l'on emploie soient peu coûteuses; c'est le seul

moyen de le vulgariser, et c'est alors seulement aussi qu'il est appelé à rendre des services réels. Ici donc nous nous trouvons de nouveau en présence d'une condition essentielle qui a tout le droit d'être sérieusement soumise à nos investigations; nous devons rechercher si le gaz peut être obtenu à un prix assez modéré pour remplacer les combustibles dont nous nous servons encore aujourd'hui, tels que les bois et le charbon.

Nous regrettons de ne pouvoir répondre à cette question d'une manière satisfaisante, pour les besoins actuels.

Il en est de l'éclairage au gaz comme de beaucoup d'autres découvertes; cet admirable luminaire n'entraîne plus la même dépense que dans les premières années de son introduction, et on peut promettre que, grâce aux progrès de la science, qui ne s'arrête jamais dans la voie des progrès, dans un avenir prochain on l'obtiendra à un prix de beaucoup plus modéré qu'actuellement, et qui permettra de le faire servir au chauffage de nos maisons.

Si nous considérons les immenses besoins des industries qui absorbent de plus en plus, dans une proportion vraiment peu rassurante, les précieux combustibles que nous fournissent les bois et les charbons, que ces derniers, en disparaissant, ne sont plus remplacés par d'autres, que nos forêts et nos bois deviennent de plus en plus clair semés, que les plantations nouvelles sont d'une déplorable insuffisance ; si nous réflechissons d'un autre côté qu'un question hygiénique d'une importance majeure se trouve ici en cause, il faut convenir que l'avenir est peu rassurant; cependant, dans cette regrettable situation, il serait difficile de trouver en-retard, la bienveillante sollicitude des savants, et tandis qu'une légitime inquiétude tourmente quelques esprits sérieux, les hommes qui ont foi dans les progrès scientifiques finissent par triompher des obstacles que la science peut et doit renverser avec le puissant concours de ceux qui lui doivent leur appui. Le problème à resoudre est le suivant : produire une chaleur suffisante aux moindres frais possibles.

Plusieurs procédés de fabrication furent proposés pour réaliser ce bienfait, qui mériterait, certes, á celui qui parviendrait à en doter ses concitoyens, la plus belle récompense à laquelle puissent aspirer les bienfaiteurs de l'humanité, celle de voir transmettre son nom à l'admiration de la postérité.

Entre autres procédés nous citerons celui dû au génie de Galy-Casolat qui, nous assure-t-on, donne avec 100 kilog. de houille 23 mètres

cubes de gaz éclairant, et 9 mètres de gaz pour chauffer nos appartements.

J. Jeffreys a proposé un procédé mixte; il n'est autre que de permettre au gaz de servir de véhicule à la combustion. Le Coke qui ne donne pas de fumée est peu recherché pour le chauffage de nos demeures, parce qu'il est difficile à allumer. Ceux qui l'emploient n'ignorent pas combien il faut de soins pour entretenir d'une manière égale la combustion de cette matière. Jeffreys a donc pensé qu'il serait possible d'activer la combustion du Coke, au moyen de jets de gaz qui hâteraient son incandescence; or, dès que nous avons obtenu ce degré de combustion, il ne nous faut plus qu'une faible quantité de gaz pour l'entretenir. Voici maintenant l'avantage que nous obtiendrons : nous aurons une quantité égale de chaleur qu'avec le charbon, sans être exposés à une dépense plus élevée, vu que le prix total du Coke et du gaz ne dépasse pas celui de la houille.

Jeffreys avait une trop légitime confiance dans sa découverte pour ne pas la rendre utile aux usages domestiques ; pour lever tout doute à cet égard, il la soumit à des expériences qui furent couronnées d'un plein succès. Voici celles aux quelles il eut recours : il introduisit horizontalement au fond et sur le devant d' une grille ordinaire de feu ouvert, des jets de gaz d'éclairage, le foyer fut ensuite rempli de Coke. Apres quelques tâtonnements, dans l'ajustement des jets de gaz, il obtint un résultat qui dépassa, son attente. Non-seulement la dépense ne fut pas supérieure à celle nécessitée par l'emploi du charbon, mais la chaleur obtenue par le nouveau procédé fut la même que celle fournie par la houille grasse.

Nous obtenons ainsi un premier résultat, celui de ne pas devoir reculer devant une plus grande dépense. Quant aux avantages ils sont nombreux et d'une importance majeure, lorsque nous les envisageons à notre point de vue, celui de conserver la pureté de l'air dans nos appartements. En adoptant l'ingénieux procédé du savant anglais, nous n'avons plus à craindre de fumée dans l'atmosphère de nos demeures ; l'odeur produite par la combustion du Coke, nous indique suffisamment si la cheminée est fermée ou si elle ne tire pas ; nous ne sentons pas d'odeur lorsque la cheminée tire. Un autre avantage, qui a bien sa valeur, c'est que nous n'avons plus besoin de bois, nous pouvons allumer notre feu en ouvrant le robinet du gaz, et ce feu reste brillant pendant tout le temps que nous laissons brûler le gaz : à volonté nous pouvons aug-

menter ou ralentir la combustion, en augmentant ou en diminuant sa quantité. De scories il n'en reste pas sur la grille.

Nous n'avons plus besoin d'une égale quantité de gaz dès que le feu est allumé, d'où nous obtenons cet avantage que la dépense est minime du moment que l'appareil fonctionne et qu'on règle la consommation du Coke. Comme le feu s'éteint et se rallume vite, nous pouvons utiliser cette favorable, circonstance de ne nous en servir que lorsque nous en avons réellement besoin. Ce mode de chauffage n'exige pas le balayage des cheminées; nous meubles, les decors, les linges conservent plus longtemps leur propreté; tout le monde y gagne, jusqu'à nos domestiques qui sont chargés de la bonne tenue de nos appartements. Voilà autant de conditions qui permettent de recommander le procédé de Jeffreys qui devrait être introduit partout, lors même qu'on ne pourrait l'utiliser que pour chauffer nos appartements. Il convient d'ailleurs de ne pas perdre de vue qu'on peut en tirer parti encore dans d'autres pièces, car il trouve aussi son application, très utile même dans nos cuisines. Ce que nous avançons à ce sujet s'appuie sur les expériences entreprises par notre savant ingénieur anglais; il a prouvé, sans replique, que le feu ardent produit par la combustion mixte qu'il préconise, et qui ne donne ni fumée ni flamme, convient tout aussi bien qu'un feu de charbon, et comme il ne coûte que la moitié il recevrait, sans le moindre doute, le meilleur accueil dans bien des ménages. C'est un mode de chauffage qui peut servir utilement à toutes les classes de la société. Les familles peu aisées, les gens pauvres, outre que son emploi leur fournit un excellent moyen de conserver la pureté de l'air qu'ils doivent respirer dans leur étroite demeure, obtiennent encore la faveur de réaliser une certaine économie. Pour prouver que celle-ci est réelle, nous n'avons qu'à communiquer le renseignement qui suit : six jets de gaz sortant d'un tube en fer perforé latéralement, suffisent pour le foyer du pauvre. Aux prix actuels du gaz et du Coke, il ne coûterait pas plus de dix centimes par jour. C'est là ce que nous assure au moins *le journal of gas lighting*.

Après ces détails, qu'il nous soit permis de donner ici les conclusions aux quelles arrive M. Versluys, dont le savant mémoire nous a été d'une grande utilité dans les recherches que nous venons de faire sur l'importante question d'un chauffage économique et qui répond d'une manière si satisfaisante aux besoins hygiéniques de nos habitations.

« Ce système, nous dit le savant architecte belge, offre des avantages réels; il est surtout d'une grande commodité, *et il y a lieu de s'étonner qu'il ne soit pas d'un usage général, au moins pour les foyers domestiques*, surtout pour ceux qui ne doivent être allumés que quelques heures dans la journée. Pour les foyers industriels, nous ne croyons pas que l'emploi du gaz soit possible, au moins dans les conditions actuelles de sa production. Si cette possibilité existait, le problème de la suppression de la fumée serait résolu, ou plus tôt, il n'existerait plus. En attendant cette révolution dans le mode de chauffage, il est possible, comme on l'a vu dans les chapitres précédents, d'enlever au système actuel l'un de ses plus graves inconvénients.

Nous croirions avoir atteint les limites du long itinéraire que nous nous sommes tracé, si nous n'avions la certitude qu'il nous reste encore à examiner d'autres causes d'insalubrité qui infectent l'air des demeures habitées par les diverses classes de la société. Nous avons donc à étudier d'autres influences dont nous n'avons presque fait aucune mention jusqu'ici, et que nous tâcherons d'examiner avec tout le soin possible pour compléter notre long travail.

CHAPITRE XXIV.

NOS APPARTEMENTS DOIVENT AVOIR UNE CAPACITÉ SUFFISANTE; ELLE DOIT SERVIR DE BASE À TOUTES LES MESURES HYGIÉNIQUES, SI L'ON VEUT CONSERVER LA PURETÉ DE L'AIR DANS NOS DEMEURES.

Les réflexions que nous émettons plus avant nous conduisent à l'examen d'une disposition principale qui mérite la plus sérieuse attention; nous ne pouvons la perdre un instant de vue, si nous voulons que les mesures hygiéniques dont nous nous sommes occupés jusqu'ici soient réellement efficaces pour assurer la conservation d'un air pur dans nos habitations.

Nous devons prêter la plus sérieuse attention, disons nous, à un principe sur lequel reposent toutes les mesures que nous avons conseillées, toutes celles que nous devons proposer encore. Ce principe fondamental le voici :

Quelle que soit la classe des individus qui occupent une maison, il faut nécessairement que la capacité de l'habitation soit relative à sa de-

stination, au nombre des personnes qui en font leur demeure, ainsi qu'à la durée du séjour qu'elles y font.

C'est à dessein que, dans les chapitres précédents, nous nous sommes d'abord livré à l'étude des nombreuses et diverses causes qui altèrent la pureté de l'air de nos appartements, avant de nous occuper de l'influence qui fait le sujet du présent chapitre. Possédant maintenant quelques notions sur l'influence nuisible des susdites causes, il nous sera d'autant plus facile de nous expliquer pourquoi, en tout état des choses, il est indispensable de nous donner, dans nos demeures, une capacité aussi, large que possible, qui soit proportionnée aux besoins hygiéniques des lieux que nous habitons.

Comme on le voit, le principe que nous posons embrasse l'examen de plusieurs influences que nous n'avons fait qu'effleurer ici et là, et qui veulent être mieux approfondies, si nous voulons savoir quelle dose d'air nous devons procurer à chaque individu pour la conservation de la santé.

Nous avons fait connaître, plus avant la quantité d'air que l'homme adulte respire, lorsqu'il jouit de la plenitude de sa santé. Nous devons à la science de connaître la quantité précise d'air atmosphérique pur dont ne peut se passer chaque individu, par heure, pour que la respiration s'opère librement, de telle façon que l'on éprouve une certaine aisance, qu'on n'éprouve aucune sensation de gêne. Si nous prenons le minimum de cette quantité, nous arrivons à *six mètres cubes*. A la rigueur cette quantité peut suffire, mais nous ne pouvons des cendre plus bas, sans nous exposer à fatiguer nos poumons, à rendre la respiration difficile, à éprouver un sentiment de malaise très fatiguant, sans nous exposer en un mot aux suites inévitables d'une respiration incomplète.

Mais remarquez le bien, c'est bien là le minimum que nous avons admis pour un seul individu; mais la condition de vivre seul, isolé, est exceptionnelle, et ne peut par conséquent nous servir de règle générale. Cependant admettons le chiffre de six mètres cubes par individu et par heure, quelle application en ferons nous, si nous choisissons une chambre ayant 4 mètres de longueur, 3 de largeur et 4 de hauteur, ou en d'autres termes, combien de personnes pourrons nous admettre dans une pièce qui nous donne cette capacité? Nous multiplierons 4 par 3, et le produit 12 par 4, ce qui nous donne pour résultat 48 mètres.

Divisons ce chiffre par celui de 6 qui représente les mètres cubes d'air nécessaires à la respiration, par heure, de chaque individu, et le

quotient 8 indique le nombre des personnes que nous pouvons admettre dans le susdit appartement, à la condition que l'air soit renouvelé toutes les heures, et que nos 48 mètres cubes d'air s'y trouvent en toute réalité. Or, nous ne disposons pas entièrement de cette quantité, ou que nous devons déduire le volume de tous les meubles et celui des personnes. Ce volume peut être évalué sans exagération a 6 mètres cubes, d'où il suit que l'appartement au lieu de 8 personnes ne peut en recevoir que 7, si nous voulons les placer dans des conditions favorables à leur santé.

Nous disons plus haut que l'air de pareil appartement ne doit pas s'y trouver emprisonné, il faut qu'il puisse y circuler librement. C'est qu'en effet, en l'absence d'un bon système de ventilation, il s'altère par le fait seul de sa stagnation.

Cette viciation augmente encore par la respiration des personnes qui vivent dans son milieu, cette fonction lui enlève une partie de son oxygène, et sa composition normale est changée, comme nous l'avons vu plus haut, par une plus grande quantité d'acide carbonique et de vapeurs aqueuses. Puis, ne l'oublions pas d'autres causes très variables et en grand nombre, dont nous avons également fait mention, et à l'influence des quelles nous sommes exposés sans cesse dans nos habitations, ces causes ajoutent à l'air qu'on y respire des émanations très incommodes et surtout insalubres.

Il reste donc prouvé que l'air de nos appartements s'y vicie sans discontinuer, et que, s'il n'est renouvelé à temps, il devient impropre à l'entretien de notre vie, que sans le moindre doute il devient délétère.

L'appartement dans lequel nous nous trouvons nous fournit les conditions de capacité que nous indiquions plus haut, il sert aux besoins de la journée, et est disposé de manière que la ventilation s'y opère régulièrement. Mais entrons dans les chambres à coucher; là nous trouverons un sujet de nouvelles observations qui ne sont pas sans offrir leur utilité.

Le renouvellement de l'air qui s'y trouve confiné est presque nul, d'autant plus que ces pièces étant presque toutes dépourvues de cheminée ouverte, il ne se fait, pendant la nuit, que par les jointes des portes et des fenêtres; or, c'est là une ventilation très incomplète. Pour qu'une personne qui dort dans pareille place dispose des conditions compatibles avec sa santé, il faut nécessairement que la capacité de cette chambre à coucher soit plus grande que l'appartement qu'elle occupe pendant la

journée. On admet généralement, et on ne réclame pas trop, que la capacité des chambres à coucher doit, contenir, pour chaque personne, six mètres cubes multipliés par le nombre d'heures qu'on s'y livre au sommeil, c'est-à-dire par 7 ou 8. Si donc nous voulons que nos sept personnes, qui occupent une place d'une capacité de 48 mètres pendant la journée, puissent dormir dans une même chambre sans exposer leur santé, il faut nécessairement, si elles passent sept heures au lit que chacune d'elles dispose de 42 mètres cubes, qui multipliés par le chiffre 7, qui exprime le nombre des personnes, nous donne une capacité de 294 mètres carrés, auxquels il faut encore 15 mètres qui représentent le volume des lits, des meubles et des personnes, de sorte que nous arrivons à un total de 309 mètres cubes.

Ce chiffre peut paraître exorbitant aux yeux des personnes qui ignorent les véritables intérêts de leur santé; mais il n'en est pas moins vrai que l'hygiène a le droit de ne pas faire et ne peut faire ici de concession. S'il est prouvé qu'une capacité de six mètres est néeessaire à une personne qui séjourne dans un appartement dont l'air est incessamment renouvelé, on doit admettre aussi que la même personne doit disposer d'une quantité plus considérable dans une chambre à coucher, dont les portes et les fenêtres sont fermées pendant la nuit. C'est une conséquence rigoureusement logique, et encore convient-il, dans le cas dont il s'agît, que l'air puisse se renouveler entièrement dans l'espace de deux heures. Lorsque les conditions que nous proposons sont perdues de vue, et que l'air reste confiné pendant toute une nuit dans les chambres à coucher, sans être renouvelé convenablement, on observe que ces places deviennent des lieux d'autant plus mephitiques pour les personnes qui les occupent, que celles-ci y font un plus long séjour. Cette vérité n'est pas seulement prouvée par la théorie, mais, tous les jours, on est à même de la vérifier dans de nombreuses habitations.

Lorsque nous rapprochons les conditions d'éclairage de ventilation, de sécheresse, de tout ce qui se rattache à la salubrité, nous devons convenir que l'une des questions les plus importantes de l'hygiène publique est celle que a trait aux dimensions que l'on donne à nos demeures. La solution de ce problème est loin d'être négligée; c'est ce que nous prouverons bientôt.

Examinons, pour commencer quel est l'espace des chambre à coucher dans les quelles passent la nuit les ouvriers des grands centres in-

dustriels. Ici nous ne devons pas chercher longtemps pour voir que ces logements s'éloignent, dans une proportion trop grande malheureusement, des conditions que nous recommandons plus haut. Qu'observons nous, en effet, dans ces chambres où couchent de nombreux ouvriers? Qu'ils sont entassés au nombre de dix, quinze, voire même plus encore dans une pièce qui devrait donner asile tout au plus, à deux personnes. C'est ici encore que l'air confiné et l'encombrement nous font reconnaître une cause puissante à laquelle remonte le développement de la scrofule, du typhus et de la phthisie.

Les graves inconvénients de ces hôtels de bas étage n'ont pas été sans attirer la scrupuleuse attention de plus d'une autorité communale. Pour ne citer qu'un exemple, entre beaucoup d'autres, nous nous plaisons à faire connaître ici l'arrêté que prit d'urgence, sous la date du 22 juin 1849, le bourgmestre d'Iscelles-lez-Bruxelles.

Voici les dispositions du susdit arrêté :

Art. 1. Il est interdit aux aubergistes, aux personnes qui tiennent des logements d'ouvriers, ainsi qu'à toutes autres quelconques qui hébergent, de faire servir de dortoirs soit des caves soit des greniers.

Art. 2. Les chambres destinées à servir de dortoirs auront au moins 2 mètres 50 centimètres de hauteur.

Art. 3. Les lits ne pourront servir qu'à une seule personne et auront une largeur maximum, de 80 centimètres.

Art. 4. Les lits seront espacés de manière à ce qu'il reste dans les dortoirs au moins autant d'espace libre qu'il y en a d'occupé par les lits.

Art. 5. Les fenêtres des dortoirs devront avoir au moins 1 mètre 50 centimètres de hauteur sur 1 mètre de largeur ; les carreaux supérieurs devront être mobiles et disposés en ventilateurs.

Art. 6. L'usage d'un lit en fer ou en bois est obligatoire.

Art. 7. Toute contravention au présent arrêté sera punie, d'une amende de 15 francs ou de 5 jours d'emprisonnement, séparément ou cumulativement.

Pareille mesure devrait être généralement adoptée dans toutes les localités; partout elle devrait être appliquée à toutes les auberges où l'on loge des ouvriers. Sérieusement exécutée, elle servirait très utilement à prévenir plus d'un désordre dont la police et les médecins sont trop souvent les témoins. Et puis quels ne seraient pas les bienfaits qui en résulteraient pour la salubrité publique? Plus d'une fois nous

avons pu constater les funestes conséquences d'un abus qui ne devrait plus être toleré; plus d'une fois, nous avons pu nous convaincre, lorsque de meurtrières épidémies sont venues éprouver la population flamande, au milieu de laquelle nous avons vecu un bon quart de siècle, que c'est dans ces sortes de logements qu'elles font la plus ample moisson de victimes.

La loi du 22 juillet 1791 plaça ces loges sous la surveillance immédiate de la pólice; depuis, cette importante question n'a pas été sans occuper à différentes reprises la sollicitude des autorités, mais nous sommes porté à croire que les mesures prescrites furent insuffisantes ; c'est ce que nous semble prouver la loi qui fut promulguée en 1850.

Ce n'est pas sans un vif intérêt que nous consultons la circulaire que M. Dumas, Ministre du Commerce et de l'agriculture adressa aux préfets en 1850, sur l'exécution de la loi que nous venons de citer. Nous y lisons, entre autres, les passages suivants:

« Considérée sous le point de vue des forces vîves dont peut disposer le pays pour sa défense et sous celui du progrès moral des populations, la question a de plus un caractère de haute utilité publique. Qui ne sait, en effet, aujourd'hui, combien les logements trop resserrés ou mal ventilés, la privation de la lumière, l'excès de l'humidité, les exhalaisons infectes provenant soit du défaut d'écoulement des eaux ménagères, soit de la mauvaise construction des fosses d'aisances, soit du voisinage, de tout autre dépôt ou réceptacle de matières organiques en décomposition, contribuent à affaiblir ou à détériorer la constitution physique de ceux qui sont soumis à l'action permanente de ces causes délétères, et comment elles amènent trop souvent, pour l'enfance l'étiolement, les scrofules et le rhumatisme. Qui pourrait méconnaître d'ailleurs l'influence que l'habitation exerce sur le développement moral des individus? Que deviennent et que peuvent devenir les sentiments de la dignité humaine, de la décence, de la pudeur, du respect de soi-même dans ces logements hideusement insalubres, qui semblent faits pour dégrader l'homme à ses propres yeux? Des faits malheureusement trop vrais et trop nombreux sont là pour répondre.

« En présence des souffrances et des maux causés par l'insalubrité des habitations, le législateur n'a pas cru pouvoir rester impassible ; il a voulu suppléer à l'action impuissante des règlements de police, et

il a cherché à concilier dans une juste mesure, les ménagements que demande le droit de propriété avec l'intérêt de la salubrité publique. »

« Aujourd'hui, il s'agit de faire profiter les populations des avantages que la loi nouvelle a pour but de leur assurer, et ce n'est pas trop, pour obtenir un résultat si désirable, que le concours de tous les efforts, de toutes les volontés, de tous les moyens d'action et d'influence.

Ce document nous montre les nobles sentiments, les sentiments les plus élevés d'un homme d'Etat qui n'a pas été sans laisser de bonnes traces de sa carrière administrative, lorsque surtout nous l'envisageons sous le point de vue de la salubrité publique; cette circulaire reçut partout le plus flatteur accueil. Qui pourrait ignorer avec quelle fiévreuse activité on s'appliqua, dans tous les départements, à introduire des améliorations hygiéniques pour repondre aux vœux ardents du savant ministre, ainsi qu'aux nombreux besoins des populations? Des sommes fabuleuses ont été et sont encore employées à cet effet par l'Etat et les municipalités; les immenses travaux qui ont été exécutés dans la capitale de France, suffisent, à eux seuls, *hygiéniquement parlant*, pour immortaliser le règne du chef actuel de l'empire français.

Voyons cependant ce que nous dit la loi de 1850.

« Art. 1.—Dans toute commune, où le conseil municipal l'aura déclaré nécessaire par une délibération spéciale, il nommera une commission chargée de rechercher et d'indiquer les mesures d'assainissement des logements et dépendances mis en location ou occupés par d'autres que le propriétaire, l'usufruitier ou l'usager.

« Sont réputés insalubres les logements qui se trouvent dans des conditions de nature à porter atteinte à la vie ou à la santé de leurs habitants.

« Art. 2.—La commission se composera de 9 membres au plus et de 5 au moins. . . . . .

. . . . . .

Le rapport de la commission instituée à Paris, nous montre que l'insuffisance de lumière, d'aération et de capacité a surtout fixé sa sollicitude. Nous constatons que, pour y remedier, on a pris les mesures suivantes:

« Pour la lumière insuffisante, on a fait ouvrir de nouvelles

fenêtres et de nouvelles portes; on y a supprimé des croisées à petits carreaux, des barreaux ou des grillages; on a remplacé des plafonds par des chassis vitrés. »

« Pour le défaut d'air ou de ventilation, on a eu recours à des vasistas, à des portes ouvrant à moitié, et surtout à des cheminées établissant un courant d'air dans la saison pendant laquelle on tient les appartements fermés. »

« Pour le défaut de capacité des lieux qu'on habite la Commission a prescrit la suppression des cloisons, plafonds, soupentes et autres obstacles qui rétrecissaient les locaux ou les divisaient. Bien souvent, lorsque des logements de cette nature ne pouvaient pas donner une capacité indispensable, la commission a proposé l'interdiction absolue *comme habitation de nuit,* et le conseil municipal a sanctionné ces propositions. »

Ce n'est donc pas seulement en Belgique qu'on a cru devoir s'occuper de la salubrité des logements d'ouvriers; mais la loi que nous mentionnons plus haut nous prouve que partout nous avons a combattre un mal qu'une persévérance soutenue de longues années parviendra seule à exstirpet.

CHAPITRE XXV.

POUR CONSERVER LA PURETÉ DE L'AIR DANS NOS DEMEURES, IL NE SUFFIT PAS QUE NOUS Y DISPOSIONS D'UNE SUFFISANTE CAPACITÉ, MAIS IL FAUT DE PLUS QU'UNE VENTILATION CONVENABLE EN CHASSE L'AIR VICIÉ.

Nous ne devons pas nous arrêter dans la seule demeure de l'ouvrier pour constater des conditions contraires à l'hygiène; il est de notre devoir de rechercher encore si les habitations qu'occupent d'autres classes de la société ne nous montrent pas des vices de construction, une capacité insuffisante, une ventilation incomplète. Lors de l'examen que nous avons fait des maisons habitées par les familles riches, par la classe aisée, nous avons fait ressortir les avantages qu'elles présentent sous ce rapport; il convient pourtant de le dire, la distribution et la capacité des demeures de cette catégorie ne font pas toujours l'objet d'une attention assez scrupuleuse, et, dans beaucoup de ces maisons, on sacrifie la salubrité à une commodité mal comprise, au luxe,

à la vanité. Nous avons l'entrée dans beaucoup de grandes maisons, dont les habitants occupent journellement, en y passant pour ainsi dire leur vie, les places les moins bien situées, les plus petites, les moins éclairées et aérées, humides même — et ici nous envisageons surtout les chambres à coucher —, des cabinets, des chambres à diner, dont la capacité est bien souvent en opposition avec les prescriptions les plus élémentaires de l'hygiène. On y sacrifie tout, les intérêts les plus chers de la santé, pour accorder un plus grand espace aux corridors, aux escaliers, aux salons de réception.

C'est là avouons le, une conduite déraisonnable, qui ne peut que nuire à la santé de ceux qui ne se doutent pas qu'ils abrègent leur vie, et cela pour satisfaire une sotte vanité. Pleins d'une ridicule ostentation, ils ne réflechissent pas que, bien souvent, ils la paient d'une mort prématurée.

Nous ne pouvons passer sans indiquer un vice de construction adopté sans exception par tous nos architectes. Remarquez, en effet, que partout les étages supérieurs de nos maisons ont une moindre élévation que le rez-de-chaussée et le premier étage. Ce défaut dans nos constructions est d'autant plus déplorable, que les chambres de l'étage supérieur sont celles qui relativement devraient avoir une plus grande capacité.

Ne servent-elles pas généralement de chambres à coucher? N'est-ce pas dans ces places que séjournent le plus longtemps les habitants de la maison, pendant ces longues heures de la nuit que l'air ne s'y renouvelle presque pas? Nous devons d'autant plus regretter cet état de choses, que l'air de ces appartements ne se vicie pas seulement pendant la nuit, par l'absence presque complète de l'indispensable ventilation mais encore pendant la journée. N'oublions pas qu'à ces causes d'altération de l'air pendant la nuit, une autre vient ajouter son influence, c'est celle de la force dilatante de la chaleur, qui permet aux odeurs de la cuisine, de la chambre à diner et des autres pièces occupées pendant le jour, de monter par la cage du large escalier, de se répandre dans les étages supérieurs.

Voilà donc un grave inconvénient, tout aussi nuisible que celui dont nous accusons le séjour dans les cuisines souterraines.

Comme nous l'avons dit, la capacité des appartements constitue pour nous une condition essentielle de salubrité; mais quelle qu'elle

soit, on n'en conservera pas la bienfaisante influence, sans le concours d'une ventilation bien ordonnée.

Comme nous l'avons montré plus haut, l'air de nos appartements est vicié par de causes de nature diverse et devient positivement délétère, s'il y reste confiné sans être renouvelé; il devient donc rigoureusement nécessaire de donner issue à l'air altéré qui ne peut plus servir à notre respiration, il faut permettre un large accès à l'air pur du dehors.

La ventilation se fait par les cheminées les portes et les fenêtres, mais souvent d'une manière très imparfaite. Il est beaucoup de chambres à coucher qui sont dépourvues de cheminée, et là où nous en trouvons, elle reste fermée; la ventilation est donc incomplète. D'ailleurs, dans certaines saisons, l'air ne s'échappe pas assez pendant le jour par les fenêtres qu'on n'ouvre que rarement, et qui, souvent même, restent hermétiquement fermées. Aussi, qu'observons nous dans tout appartement où une ventilation forcée ne se fait pas par la cheminée? Que le renouvellement par les joints des portes et des fenêtres est à peu près nul, que les produits de la respiration s'y concentrent, et que la composition de l'air s'y vicie sensiblement.

Ce mode de ventilation ne satisfait donc que très mal aux exigences hygiéniques, et il est plus que temps de le remplâcer par tout autre qui réponde mieux à des besoins réels.

Depuis qu'on s'est sérieusement occupé de la ventilation, on a introduit successivement des procédées dont la plupart ont subi de notables améliorations. Les ventilateurs les plus simples, dont l'introduction dans les appartements date déjà, d'une époque assez éloignée se composent de trous creuses dans la muraille au niveau du plancher et du plafond et fermés d'un tampon percé de trous. L'air pur du dehors entre par les ouvertures inférieures, tandisque celles qui sont au niveau du plafond laissent échapper l'air vicié de l'appartement. Aux premiers trous on donne le nom de ventilateurs d'arrivée ou inférieurs, et aux seconds celui de ventilateurs de sortie ou supérieurs. Ces ventilateurs doivent être disposés de manière que l'air qui entre agisse sous les lits; ainsi placés ils assainissent cette partie qui ordinairement est la plus insalubre, et ne gênent pas les personnes comme il arrive quand on leur donne un tout autre emplacement. Cependant un grand défaut de ces ventilateurs c'est de ne pas modifier la température de l'appartement.

On comprend, en effet, que la vitesse à la sortie augmente avec la distance verticale entre les ventilateurs; la hauteur d'un appartement dépasse rarement 5^{m} 00; si maintenant la différence de température est faible, de 2° par exemple, le produit sera faible aussi, et l'on ne pourra l'augmenter, vu que la hauteur de l'appartement reste la même.

Voyons maintenant comment s'opère le renouvellement de l'air. La force qui fait mouvoir l'air dans une chambre occupée par un certain nombre de personnes, est due à la chaleur qu'elles développent. L'air en s'échauffant diminue de poids et augmente de volume; on comprend dès lors que si l'on fait un trou au niveau du plancher, un autre à celui du plafond, l'air chaud s'échappera par la partie supérieure et l'air froid entrera par la partie inférieure.

Il entrera d'autant plus d'air dans la salle que sa vitesse et la surface du trou seront plus grandes. Mais nous devons déterminer ces deux éléments de la question d'une telle façon, que la quantité de l'air extérieur qui arrive dans l'appartement soit suffisante pour remplacer l'air vicié. Or, nous avons admis 6 mètres cubes pour chaque personne.

Dans un certain rapport la vitesse augment avec la différence de température entre l'air de la salle et l'air extérieur et la hauteur de la salle, bien entendu en raison inverse de la racine carrée du produit de ces deux éléments.

Prenons pour exemple une salle de 4 mètres de hauteur et de 4.° de différence de température, il entrera une certaine quantité d'air que nous représentons par 1, dans une salle de même hauteur, mais où la différence de température est de 16°, il entrera par une surface égale une quantité d'air réprésentée par 2. Admettons maintenant que la hauteur de la salle soit portée à 16 mètres et que la température soit la même que précédemment la quantité d'air sera représentée par 4.

Si les vitesses restent les mêmes, mais que la surface est double, triple, quadruple, il est évident que la quantité d'air suit la même proportion. Faudrait-il ajouter que l'introduction de l'air extérieur a pour résultat d'abaisser la température de l'appartement dont il chasse l'air vicié? Il est prouvé par le calcul, que lorsqu'on fournit à chaque personne 6 à 8 mètres par heure, la température du même appartement baissera de 1 à 2°, ou au-dessus de celle qui existait avant la ventilation.

Il existe un moyen de renouveler l'air de nos maisons tellement simple et peu coûteux, qu'on a lieu d'être surpris de ne pas le voir

adopté généralement. Loin de recevoir un accueil favorable de nos architectes, nous ne sachions pas qu'on y ait eu recours jusqu'ici, là qu'il serait si facile d'en faire profiter nos nombreuses nouvelles constructions. Ce système est basé sur des notions hygiéniques tellement élémentaires qu'aucun architecte ne peut ignorer les bienfaits qu'il peut procurer aux habitants. Voici en quoi il consiste: Sans exception aucune toutes les maisons sont soumises à un courant continu d'air, au moyen de tuyaux ménagés dans l'épaisseur des murs; de ces tuyaux, les uns amènent dans les appartements, au niveau du plancher, l'air pur puisé dans la rue ou dans une cour suffisamment spacieuse, les autres servent de conduits d'évents. Ceux-ci prennent leur point de départ au voisinage du plafond pour aller s'ouvrir à une certaine élévation du toit. Pour empêcher que les vents ne refoulent l'air dans les salles, on place à la partie supérieure un chapeau qui dépasse le bord de l'ouverture. La capacité des places sert de base pour déterminer le diamètre de ces conduits qui peuvent être disposés de manière qu'ils servent d'ornements à nos demeures. C'est ainsi que les tuyaux peuvent se trouver logés dans les murs sans qu'on puisse les voir. Leur ouverture extérieure peut être cachée par un ornement qui relève la beautè de la façade.

Au lieu de les faire communiquer directement avec le niveau du plancher, rien n'empêche de les mettre en rapport avec un bassin ménagé au centre du parquet de l'appartement. Ce bassin est tout bonnement une cuvelle en zinc, au-dessus de laquelle on place une guéridon dont la base est pourvue d'ouvertures représentant des feuilles ou des fleurs. C'est à travers ces ouvertures que la ventilation s'opère; elle est augmentée ou diminuée au moyen d'un modérateur qui empêche ou facilite l'accès de l'air par extérieur, selon les convenances des personnes qui séjournent dans l' appartement.

Ce mode de ventilation est surtout très utile pour renouveler l'air des chambres à coucher qui n'ont pas de cheminée, et que nous trouvons en grand nombre, non seulement dans les maisons particulières, mais dans les hôtels, les logements, les maisons garnies, celles des logeurs qui doivent se soumettre à des règles spéciales comme nous l'avons montré plus avant.

Nous ne pouvons omettre de faire mention encore d'un autre moyen de ventilation très simple, d'une exécution facile et peu coûteuse

mais qui ne peut pas remplacer d'une manière générale celui dont nous venons de parler, vu qu'il ne s'applique qu'aux appartements pourvus d'une cheminée. Voici en quoi consiste ce système proposé par M. Van der Rit[1], Commissaire-Voyer a Bruxelles. Ce zélé fonctionnaire insiste sur la nécessité de construire un conduit d'appel dans toutes les bâtisses habitées sans exception. Un seul tuyau convenablement placé dans le corps intérieur de la cheminée peut suffire pour aspirer l'air vicié de toutes les chambres des étages superposés et en communication avec le corps des cheminées munies du tuyau d'aérage dont nous venons d'indiquer l'usage. Mais où chercherons nous la prise d'un nouvel air? Dans la cage de l'escalier, et l'air que nous y trouverons sera, en mainte circonstance, préférable à celui du dehors; outre qu'il sera plus sec et plus chaud, il subit moins les intempéries des saisons et présente un autre avantage, celui d'être plus exempt d'insectes.

Toutefois n'oublions pas de rappeler que cet air a aussi ses inconvénients comme nous l'avons constaté lorsque nous faisions mention de l'air corrompu qui se répand dans les étages supérieurs par la dilatation de la chaleur, de cet air vicié par les émanations qui se dégagent des cuisines souterraines, des chambres occupées par la famille. Ces inconvénients sont assez graves à notre point de vue pour ne pas insister sur l'adoption du système proposé par M. Van der Rit.

Quoi qu'il en soit, il se pourrait encore que l'on fut retenu par la crainte de voir augmenter les dépenses qui, aujourd'hui, sont déjà assez grandes lorsqu'on veut ériger convenablement une nouvelle construction; mais c'est là une considération qu'on ne peut pas opposer sérieusement au système de ventilation de l'ingénieur belge. Le surcroît de dépenses est si peu considérable, qu'il ne peut établir une objection sérieuse, si nous ne nous trouvions en présence des inconvénients mentionnés plus haut. Prenons en effet une maison de sept mètres de façade, douze mètres de profondeur, ayant caves, rez-de-chaussée, premier et second étages, mensarde et grenier, et examinons quels frais entraînerait le système de ventilation proposé par M. Van der Rit.

1.° Pour aspirer l'air vicié par nos conduits d'appel maçonnés dans les corps intérieur de chaque cheminée, nous devons employer 30 mètres de tuyaux que nous appelons briques creuses, comprenant pour deux cheminées cent pièces, à cinquante francs le mille, cela fait cinq francs. Nous aurons besoin encore de dix pièces en poterie for-

mant bouches d'absorption, à vingt centimes la pièce, soit deux francs.

2.° Pour introduire l'air pur, nous ferons usage de douze conduits circulaires, que nous payerons chacun douze centimes.

Les plus grands frais sont nécessaires pour l'achat de douze rosaces en fonte, et ils s'élèvent à six francs donc chaque rosace coûte cinquante centimes. Ainsi tout bien calculé, en n'y comprenant pas le placement, voilà une dépense, une fois payée, de quinze francs. Comme on le pense bien, la dépense n'atteint pas la moitié de cette somme pour les maisons habitées par la petite bourgeoisie et par les ouvriers. Malgré les inconvénients que nous indiquons plus haut, et dans l'espoir qu'on trouvera le moyen d'obtenir un air plus convenable que celui fourni par la cage de l'escalier, ce système mérite de fixer la sérieuse attention de tous ceux qui apprécient les bienfaits que nous retirons d'une bonne ventilation; c'est là le motif qui nous a engagé à nous arrêter aux détails que nous venons de communiquer.

CHAPITRE XXVI.

L'AIR QUE NOUS RESPIRONS DANS NOS APPARTEMENTS NE DOIT PAS SEULEMENT ÊTRE RENOUVELÉ, MAIS IL FAUT ENCORE QU'IL PRESENTE UNE TEMPÉRATURE CONVENABLE; IL NE PEUT ÊTRE NI TROP SEC NI TROP HUMIDE.

Les questions qui se rapportent au sujet que nous traitons présentent une telle solidarité, qu'il n'est pas possible de les disjoindre; leur connexion est si etroite qu'on ne peut éviter d'entrer dans de nouveaux développements à mesure qu'on les examine. C'est cette considération qui nous oblige d'ajouter aux détails qui précèdent les réflexions qui suivent. Si le défaut de capacité est nuisible pendant le jour, combien plus ne l'est-il pas pendant la nuit? Aussi est-il du plus haut intérêt de suivre la recommandation de John Sinclair, lorsqu'il veut que la chambre à coucher soit assez spacieuse, bien aérée, qu'on y entretienne une température de 8 à 10° R, et qu'elle reste à l'abri de toute espèce d'humidité. Nous avons déjà indiqué la mauvaise habitude de quelques campagnards de faire usage d'alcôves; nous l'avons condamnée cette habitude, parce que nous ne reconnaissons pas à ce séjour nocturne une capacité suffisante. Mais, outre que ces alcôves n'accordent pas

un assez grand éspace, elles sont encore d'autant plus nuisibles qu'elles ne peuvent nous donner les conditions hygiéniques de température et de sechéresse que prescrit le savant anglais que nous venons de citer. En dépit des progrès, le pernicieux usage des alcôves est malheureusement continué dans un grand nombre de maisons de nos villes, et ce qui a lieu de nous surprendre c'est qu'aujourd'hui encore on les trouve dans les demeures dont les appartements sont assez grande, pour que les habitants de ces maisons n'aient pas besoin de s'emprisonner, pendant la nuit, dans une cage, puis qu'ils ont à leur disposition un large éspace. Si nous condamnons ces réduits infectes, n'importe où nous les trouvons, combien plus ne devons nous pas déplorer l'erreur de ceux qui possèdent de vastes appartements, où l'air circule en abondance, et qui préfèrent de placer leur lit dans des alcôves, de même que, pendant le jour, ils s'enferment dans de petits cabinets qui n'ont pas la capacité voulue. Comment est-il possible d'ignorer que dans cette fâcheuse condition, on se prive volontairement d'un air pur qui doit être incessamment renouvelé ! Comment ne s'explique-t-on pas que c'est là une condition des plus antihygiéniques. Mais l'air ne doit pas seulement se renouveler et se conserver pur, il faut encore qu'il ait, comme nous le disions plus haut, une température de 8 à 10° R. Peut-on le conserver à cette moyenne voulue, lorsque les fenêtres restent ouvertes? Evidemment, en adoptant cette habitude, on s'expose à un danger réel fut à même au milieu de l'été. Cette pratique est d'autant plus imprudente qu'on y est peu habitué; on ne peut méconnaître d'ailleurs que, très souvent, l'air se refroidit brusquement après minuit. Ne voit-on pas que le danger peut devenir mortel pour celui qui en subit l'influence pendant qu'il est en plein repos, qu'il se trouve dans une forte transpiration, et qu'il est incapable de disposer alors de la moindre réaction? Nous voulons, certes, une ventilation suffisante, nous voulons que des courants d'air assainissent les appartements pendant le jour, mais nous tenons à constater que, pendant la nuit, ils sont extrêmement nuisibles, lorsqu'ils se font dans les conditions que nous venons d'indiquer. Si l'on craint un air trop chaud pendant les heures du repos nocturne, on trouvera toujours les moyens d'y remedier; on n'aurait à la rigueur que faire communiquer la chambre à coucher avec d'autres places, ou avec la cage de l'escalier.

Mais il est une autre habitude que nous ne saurions assez désap-

prouver de même que nous déplorons celle dont nous venons de montrer le danger. Il se trouve des personnes qu'effraie le moindre courant d'air, et qui passent la nuit dans des lits que ferment de toutes parts d'épais rideaux, de manière que le moindre renouvellement de l'air confiné dans un espace si étroit devient tout-à fait impossible. Que leur sert-il alors d'occuper une chambre à coucher d'une vaste capacité ? C'est là une conduite on ne peut plus imprudente.

Là où la ventilation s'opère régulièrement, les courants d'air ne peuvent entraîner aucune suite fâcheuse.

L'air a d'autant plus besoin de se renouveler pendant le séjour de l'homme dans la chambre à coucher, que tout contribue alors à augmenter la température de l'air qu'il respire, et que des émanations nuisibles se dégagent incessamment de son corps. Si les convenances de l'ameublement veulent que le lit soit orné de rideaux, au moins est-il prudent alors de les écarter largement pendant la nuit ; en suivant une conduite opposée, on ne ressemble pas mal à ces hommes qui nagent au milieu des richesses, sans avoir l'intelligence d'en faire un utile usage ; on se condamne volontairement à mourir de faim, pendant qu'on est plongé dans l'abondance.

Nous avons dit que bien des familles ont leurs chambres à coucher au rez-de chaussée ; c'est là encore une grave erreur, et il sera toujours préférable de choisir ces appartements à l'étage dont l'air est plus pur, moins humide, et où il est plus facile de lui conserver la moyenne de température indiquée plus haut.

Si nous voulons obtenir des conditions qui soient favorables à la réspiration, nous ne les trouverons pas dans les entresols; il n'y a pas une quantité suffisante d'air respirable, et ses qualités laissent tout à désirer dans ces réduits. Comment pourrait-il en être autrement? Le maximum de leur hauteur dépasse à peine deux mètres vingt-cinq centimètres, tandis que le plus grand nombre ne nous donne qu'une hauteur de deux mètres moins trente centimètres. Ce sont des lieux insalubres, beaucoup trop petits, encombrés de meubles, étroits, obscurs, et qui, malgré leur mauvaise disposition, servent d'appartement et de chambre à coucher à beaucoup de boutiquiers. Nous avons compté dans une seule rue d'une grande ville vingt-deux maisons, qui toutes ont leur entresol. Dans trois ou quatre de ces habitations, il est occupé pendant le jour, par six, sept ou huit jeunes ouvrières; dans toutes il

servait de chambre à coucher. Le vieux bourg a Anvers, qui fut le berceau de cette antique cité et dont presque toutes les maisons ont conservé le type architectural des siècles passés, le vieux bourg qui, par ses rues étroites et tortueuses, par ses hautes constructions, forme un contraste des plus frappants avec les autres quartiers de la magnifique métropole commerciale, nous montre au moins cinq maisons sur six qui ont leur entresol sombre, mal éclairé, mal aéré et humide. Aussi, nous le demandons: y-a-t-il lieu de s'étonner si parmi les gens qui habitent dans ces tristes demeures, nous en rencontrons beaucoup qui viennent invoquer les services de la science pour des nevroses d'estomac, des affections catarrhales, des leucorrhées si fréquentes chez les femmes et les filles de boutique, affections que nous reconnaissons bien vite, rien qu'à voir la pâleur, l'aspect chlorotique de ces débiles personnes?

Mais ce n'est pas seulement dans la demeure du détaillant que nous entrons dans ces malsains réduits, nous les trouvons aussi dans un grand nombre de grandes maisons qui sont occupées par la haute société. Ici ils se trouvent immédiatement au-dessus de la grand porte d'entrée, et il en est peu qui occupent toute la longueur de la maison. Ils servent, le plus souvent, aux lingères, aux bonnes d'enfants qui y passent leur journée, mais qui aussi y sont exposées à l'influence délétère qui provoque le développement des maladies dont nous faisions mentions plus haut.

CHAPITRE XXVII.

MESURES D'ASSAINISSEMENT PRESCRITES PAR L'AUTORITÉ SUPÉRIEURE

Il n'est pas une seule mesure hygiénique qui n'ait pour dernier résultat de fournir un air pur à nos demeures; ce fluide exerce une mysterieuse influence sur ceux qui le respirent, leur fait aimer le séjour qu'ils ont choisi, ou les en éloigne selon son degré de pureté ou d'altération. On observe assez généralement qu' une habitation agréable, répondant aux besoins hygiéniques de ceux qui l'occupent, est aussi le lieu où règnent la moralité, l'esprit d'ordre et l'économie. C'est là une vérité que ne pouvaient ignorer ceux qui ont assumé la difficile mission de veiller aux intérêts moraux et matériels des populations; elle fut surtout appréciée, comme nous l'avons déjà dit, par le gouverne-

ment Belge. Les mesures qui furent prescrites par les hommes qui se sont succédé au pouvoir prouvent que tous ont compris que l'avenir d'un peuple réside dans l'amélioration morale et matérielle de la classe la plus nombreuse. Aussi pour leur rendre la justice qui leur revient, croyons nous devoir compléter, autant que possible, notre travail, en ajoutant aux nombreux documents que nous avons enregistrés ceux qui vont suivre, et qui peuvent jeter une vive lumière sur les questions qui nous occupent.

Déjà en 1831, ce fut le 18 juillet, le Congrès National Belge décida que le Chef de l'Etat détermine par des arrêtés:

1.° . . . . . .

2.° . . . . . .

3.° Les mesures extraordinaires que l'invasion ou la crainte d'une maladie pestilentielle rendrait nécessaires sur les frontières de terre ou dans l'intérieur. Il règle les attributions et le ressort des autorités et administrations chargées de l'exécution de ces mesures , et leur délègue le pouvoir d'appliquer provisoirement dans des cas d'urgence le régime sanitaire aux portions de territoire qui seraient inopinément menacées.

En suite du pouvoir dont le Chef de l'Etat dispose, en vertu du décret dont nous venons de dire un mot, Sa Majesté le Roi établit, par son arrêté du 17 août 1831, des règles organiques générales et precises, tant en ce qui concerne les mesures de police sanitaire, qu'en ce qui touche les attributions, la composition et le ressort des autorités chargées de l'exécution de ces mesures. Le gouvernement avait reconnu depuis longtemps la nécessité d'introduire par des mesures législatives des améliorations dans les quartiers habitées par la classe ouvrière; il consulta les gouverneurs sur un projet de loi concernant cet important sujet, mais crut en même temps que le moment était venu de ne plus différer l'etablissement de conseils spéciaux. C'est ce que nous prouve le document qui suit, et qui précéda l'arrêté royal que nous communiquons quelques lignes plus loin.

CIRCULAIRE À M.M. LES GOUVERNEURS.

Bruxelles, le 12 décembre 1848.

MONSIEUR LE GOUVERNEUR,

L'attention du gouvernement s'est déjà portée, ainsi que vous le savez, sur le mauvais état de certains quartiers des grandes villes, habités principalement par les classes ouvrières.

Vous avez été consulté sur un projet de loi contenant des mesures au moyen desquelles le mal signalé pourait singulièrement s'amoindrir par le percement de rues nouvelles, l'élargissement des impasses, etc. etc.

D'autre part j'ai chargé la commission des monuments de s'occuper d'un programme déterminant les conditions essentielles pour la construction des maisons d'ouvriers.

Les chambres législatives ont accueilli avec empressement les propositions du gouvernement, ayant pour objet d'entrer dans la voie des améliorations sanitaires.

Une loi du 18 avril dernier a ouvert au département de l'intérieur un crédit qui permet au gouvernement de contribuer aux travaux, à entreprendre dans les communes urbaines et rurales, pour l'assainissement des quartiers et des habitations occupés par la classe ouvrière. Les résultats obtenus du concours qu'il a déjà prêté à plusieurs administrations communales, répondent à son attente. Mais la nature des travaux à exécuter, les developpements qu'ils doivent recevoir dans plusieurs localités, les questions qu'ils peuvent soulever, au point de vue des intérêts particuliers, et les dépenses auxquelles ils donneront lieu, exigent que le gouvernement s'entoure de tous les renseignements propres à l'éclairer dans la marche, et à faciliter l'accomplissement des mesures projetées pour ameliorer la condition physique d'une partie notable de la population. C'est au moyen de comités spéciaux, à instituer par les administrations communales, que le gouvernement doit pouvoir obtenir ces renseignements.

Je viens donc vous demander, M. le Gouverneur, de provoquer la création de pareils comités dans les villes et les grandes communes rurales de votre province, en invitant les administrations à les composer, au-

tant que possible, d'un ou plusieurs médecins, d'un pharmacien chimiste, d'un architecte, d'un membre de l'administration des hospices ou du bureau de bienfaisance, et, au besoin, de quelques autres personnes également capables de remplir la mission qui leur sera confiée.

Il importe que les recherches de ces comités soient faites avec le plus grand soin, et qu'elles embrassent non-seulement les causes de toute nature qui agissent sur la santé publique dans leur ressort, mais encore les améliorations à introduire dans les diverses localités, sous le triple rapport de l'assainissement des rues et des habitations, du manque absolu ou de la mauvaise construction des égouts, et de l'insuffisance des eaux nécessaires aux habitants, pour leur usage personnel et pour l'entretien de la propreté de la voie publique.

Les rapports des comités et les observations qu'ils auront soulevées de la part des administrations communales, devront être soumis à l'examen de mon département. C'est à la suite de cet examen que les communes obtiendront, s'il y a lieu, dans la limite des crédits mis à la disposition du gouvernement, les subventions qu'elles auront réclamées.

Je vous prie, M. le Gouverneur, de tarder le moins possible à donner suite à la présente circulaire, dont je recommande l'objet à toute votre sollicitude.

Le Ministre de l'Intérieur,
CH. ROGIER.

Comme le prouve cette circulaire, les circonstances calamiteuses qui accablirent les provinces belges, en 1849, ne trouvèrent pas notre gouvernement en défaut; la meurtrière épidémie du choléra asiatique avait fait à peine une nouvelle invasion dans la Belgique, déjà tant de fois éprouvée, que disposant de la faculté que lui donnait le décret de 1831, Sa Majesté le Roi institua des commissions sanitaires locales, ainsi que nous l'indique l'arrêté qui suit:

LÉOPOLD, ROI DES BELGES.

A tous présents et à venir salut.

Vu le décret du 18 juillet 1831 et l'arrêté du 17 août de la même année, rendu pour l'exécution du décret.

Sur le rapport de Notre Ministre de l'Intérieur,

Nous avons arrêté et arrêtons:

Art. 1. Des commissions sanitaires locales sont instituées dans les communes où cette mesure sera reconnue nécessaire par Notre Ministre de l'Intérieur, sur la proposition des députations permanentes des conseils provinciaux.

Art. 2. Ces collèges pourront ordonner immédiatement l'exécution des réglements qu'ils auront adoptés, en vertu de l'article 48 de l'arrêté organique du 17 août 1831.

Art. 3. Notre Ministre de l'Intérieur réglera, en dérogation aux dispositions du titre V de l'arrêté précité, tout ce qui concerne l'organisation et le service des dites commissions.

Art. 4. Notre Ministre de l'Intérieur est chargé de l'exécution du présent arrêté.

Donné à Bruxelles, le 26 janviers 1849.

LÈOPOLD.

Par le Roi,
Le Ministre de l'Intérieur,
CH. ROGIER.

Tant d'intérêts se rattachent à la question que nous examinons pour le moment, que nous croyons devoir lui accorder toute notre attention.

Dès que l'arrêté royal précité fut porté à la connaissance des administrations communales, le plus grand nombre s'empressèrent d'instituer des comités spéciaux de salubrité publique; mais plusieurs de ces colléges ne restèrent pas à l'abri de nombreuses critiques qui, d'ailleurs, étaient assez fondées. Des personnes très compétentes pour apprécier les aptitudes des hommes à qui on venait confier la mission de juger de l'état sanitaire des habitations, furent d'avis que la nouvelle institution ne répondait pas au but que le gouvernement s'était proposé. Aussi n'y eut-il dans tout le corps médical qu'une voix unanime — chose très rare comme on sait-pour condamner ces comités, tels qu'ils étaient, composés dans la plupart des villes; on reconnut que les réclamations qui s'élevèrent, à cette occasion, de toutes parts, méritaient d'être prises ne sérieuse considération. On réorganisa les comités de salubrité, et on

finit par y faire entrer un personnel réunissant les qualités requises pour répondre dignement à l'attente de l'autorité supérieure. D'ailleurs, le gouvernement lui-même avait émis des doutes sur la bonne organisation des comités locaux; c'est ce que nous voyons en prenant connaissance de la circulaire suivante que le Département de l'Intérieur adressa aux gouverneurs des provinces sous la date du 29 octobre 1850.

ORGANISATION DES COMITÉS LOCAUX DE SALUBRITÉ

MONSIEUR LE GOUVERNEUR,

Des comités locaux de salubrité publique ont été institués dans un grand nombre de communes, en suite des recommandations contenues dans la circulaire du 12 décembre 1848.

Le département de l'Intérieur a reçu successivement les rapports de la plupart de ces comités. Il a pu apprécier par l'examen de ces rapports l'importance des services que peuvent rendre des conseils d'hygiène composés de membres dévoués et éclairés.

L'expériénce acquise permet de juger, aujourd'hui, si les comités tels qu'ils sont organisés, répondent à leur but.

Pour me fixer à cet égard, je désire, M. le gouverneur, que vous engagiez les administrations des villes et communes de votre province, dans lesquelles de semblables comités ont été institués, à vous adresser avant le premier janvier prochain, un rapport sommaire indiquant les mesures d'hygiène dont ces comités ont proposé l'adoption, ainsi que celles de ces mesures qui ont pu être exécutées. Les comités se chargeront volontiers, je me plais à le croire, de la rédaction de ces rapports, que vous voudrez bien me communiquer dans les premiers jours du mois de janvier 1851.

Je désire également que vous examiniez de concert avec la députation permanente, les dispositions réglementaires qui pourraient être utilement prises, dans la vue d'améliorer l'organisation des comités locaux de salubrité.

Le Ministre de l'Intérieur,
CH. ROGIER

*

Mieux organisés, ces comités mirent beaucoup de zèle et montrèrent une infatigable persévérance dans l'accomplissement de leur difficile mission ; la salubrité publique, mais surtout celle des demeures de la classe ouvrière, s'améliorèrent à vue d'oeil, et bientôt on put se convaincre de la haute utilité de cette nouvelle institution. Il nous faudrait tout un volume, et un gros volume pour enregistrer les nombreuses améliorations qui ont été réalisées, grâces aux soins, au zèle et aux persévérants efforts des administrations communales, *au moment du danger*. Mais on comprend que, malgré leur bonne volonté, ces comités disséminés sur tous les points du royaume, sans être soumis, pour ainsi dire, à l'active surveillance d'une administration centrale, composée d'hommes compétents, qui s'occupent d'une manière spéciale de tout ce qui relève de l'hygiène publique, ne pouvaient pas répondre à toutes les exigences de leur mission, au but complet de leur institution. Cette opinion fut celle du gouvernement, comme nous l'indiquent les considérants de l'arrêté royal qui suit:

LÉOPOLD, ROI DES BELGES,

A tous présents et à venir salut.

Vu la circulaire de Notre Ministre de l'Intérieur du 12 décembre 1848, tendant à provoquer l'institution dans les villes et les communes rurales des comités spéciaux investis de la mission de rechercher et d'indiquer les causes de toute nature qui peuvent compromettre la santé publique, ainsi que les améliorations à introduire dans les diverses localités sous le triple rapport de l'assainissement des rues et des habitations, du manque absolu ou de la construction des égouts et de l'insuffisance des eaux, pour les besoins domestiques et pour assurer la propreté de la voie publique ; considérant qu'il importe de seconder, d'encourager et de diriger au besoin les travaux des comités institués dans un grand nombre de localités, ensuite de cette circulaire et, qu'à cet effet, il convient que les rapports et les propositions de ces comités soient soumis à l'examen d'une commission centrale, siégeant à Bruxelles, et composée d'hommes versés dans les questions d'art, d'économie sociale et d'hygiène publique ;

Sur la proposition de Notre Ministre de l'Intérieur,

Nous avons arrêté et arrêtons:

Art. 1. Un conseil supérieur d'hygiène publique est institué auprès du département de l'intérieur, à l'effet d'examiner les rapports des comités locaux, de signaler ce qu'ils renferment d'essentiellement utile et salutaire, et de donner son avis sur les mesures dont l'adoption sera proposée dans l'intérêt de la santé publique ainsi que sur toutes les questions d'hygiène qui lui seront remises par Notre Ministre de l'Intérieur.

Art. 2. Sont nommés membres du conseil supérieur d'hygiène publique :

M.M. le Comte Arrivabene ;
Blaes, échevin de la ville de Bruxelles et président du Comité local de salubrité publique de cette ville;
Cluysmaur architecte, à Bruxelles;
Demanet Luitenant-Colonel du génie et professeur d'architecture à l'école militaire;
Dieudonné, Docteur en médecine, ancien secretaire du Conseil central de salubrité publique à Bruxelles;
Duepetiaux Inspecteur-Général des prisons et des établissements de bienfaisance;
Liedts, Ministre d'Etat, Gouverneur du Brabant;
Sauveur, Inspecteur du service de santé civil;
Stas, professeur de chimie à l'école militaire;
Uyterhoeven, (V) Docteur en médecine et Conseiller provincial;
Visschers, Conseiller au conseil des mines;
Vleminekse, Président de l'Académie de médecine et Inspecteur-Général du service de santé militaire;
Theis (Nicolas), Docteur en médecine, remplissant les fonctions de Secrétaire.

Art. 3. Le conseil désignera son président et arrêtera, sous l'approbation de Notre Ministre de l'Intérieur, son réglement d'ordre entérieur.

Art. 4. Se conseil présentera annuellement à Notre Ministre de l'Intérieur un rapport général résumant ses principaux travaux, ainsi que les mesures les plus importantes dont l'adoption aura été provoquée par les comites locaux.

Art. 5. Notre Ministre de l'Intérieur est chargé de l'exécution du présent arrêté.

Donné à Bruxelles, le 15 mai 1849.

LÉOPOLD

Par le Roi,
Le Ministre de l'Intérieur,
CH. ROGIER.

Ce haut fonctionnaire ne se relâcha pas un instant de son zèle; l'équité veut que nous reconnaissions en lui un de ces hommes persévérants, dont la sollicitude, le dévouement aux intérêts du pays trouvent toujours à ajouter des améliorations à celles qu'ils ont fait exécuter. Aussi croyons nous faire chose utile en communiquant encore les documents qui suivent, et qui prouvent que nous ne faisons que rendre justice à qui elle est due.

Tous nous savons combien les engrais qui se perdent dans les villes contribuent à l'insalubrité. C'est en vue de voir mettre un terme aux suites déplorables que ces matières, passées à l'état de décomposition, provoquent aux dépens de la santé des populations, que l'honorable M. Rogier adressa, sous la date du 8 avril 1848, aux gouverneurs provinciaux la circulaire dont voici la teneur.

Assainissement des villes.—Emploi des engrais qui se perdent dans certaines villes.

CIRCULAIRE À M.M. LES GOUVERNEURS.

MONSIEUR LE GOUVERNEUR

Les grands centres de population produisent des quantités considérables d'engrais qui, recueillis et distribués au profit de l'agriculture, augmenteraient notablement la production du sol. Aujourd'hui, ces matières sont pour la plupart perdues et elles deviennent frequemment une cause d'insalubrité par les exhalaisons méphitiques qu'elles répandent. Je n'ignore pas, M. le gouverneur, que dans la plupart des villes la construction tant des édifices privés et publics que des égouts, est faite de telle sorte, qu'il serait souvent impossible, sans de gran-

des dépenses, de remédier complétement à l'état actuel des choses et de faciliter l'écoulement et la concentration des matières dont il s'agit, en permettant l'appropriation totale aux usage agricoles. Je ne doute pas cependant qu'il n'y ait, dans beaucoup de grands centres de population, des modifications heureuses à introduire à cet égard, et qu'au moyen de quelques travaux peu coûteux, on ne parvienne dans plusieurs cas à assainir certains quartièrs de nos villes, tout en fournissant à l'agriculture des ressources précieuses qui, aujourd'hui, sont perdues pour elle.

Je suis persuadé aussi que de grands établissements publics où une population nombreuse se trouve concentrée, comme des prisons, des casermes, etc. pourraient sous ce rapport recevoir des améliorations notables, et que souvent on n'aurait pas de peine à rencontrer des entrepreneurs qui se chargeraient volontiers de les réaliser, uniquement dans l'espoir de s'approprier les engrais que l'exécution des travaux leur permettrait de recueillir.

Je crois, M. le Gouverneur, que cet objet mériterait d'être étudié d'une manière spéciale dans chacun de nos grands centres de population et pour tous les établissements publics qui s'y trouvent disséminés. Je vous prie, en conséquence, de prendre les mesures nécessaires pour que cette étude soit faite sans retard, et que par l'intermédiaire soit des autorités existantes, soit d'agents ou de comités spéciaux à instituer dans chaque localité, on arrive à connaître, dans un bref delai : 1° les localités (villes, quartiers des villes ou communes) qu'au moyen de quelques travaux, on pourrait assainir en donnant aux matières infectantes un écoulement qui permit de les utiliser comme engrais; 2° les établissements publics où des travaux du même genre assureraient l'appropriation de ces matières aux usages agricoles; 3° les plans, devis etc. de ces travaux, ainsi que les conditions les plus économiques de leur exécution.

Veuillez, M. le Gouverneur, ne rien negliger pour qu'il soit promptement donné suite à la présente communication, et m'informer, en tout cas, des résultats que vous aurez obtenus par vos démarches.

Le Ministre de l'Intérieur,
CH. ROGIER

Mais bientôt on reconnait la nécessité de prescrire des mesures plus efficaces pour assurer l'assainissement des villes et des communes; le département de l'intérieur crut en conséquence qu'il convenait de compléter par de nouvelles mesures celles dont jusqu'ici il avait ordonné l'application. La circulaire que nous communiquons sous la date du 7 février 1849, nous est une nouvelle preuve que M. Rogier avait vraiment l'intelligence des besoins hygiéniques des populations.

Assainissement des villes et communes.

CIRCULAIRE À M.M. LES GOUVERNEURS

MONSIEUR LE GOUVERNEUR,

La mise en pratique des moyens propres à assurer la salubrité des villes et communes et à améliorer ainsi la condition physique de la classe laborieuse, doit être l'objet des préoccupations constantes de toutes les autorités. Il importe qu'elles veillent à ce que l'hygiène publique, trop longtemps négligée, prenne enfin dans l'administration la place que lui assignent son importance et l'influence qu'elle est appelée à exercer sur l'amélioration morale et matérielle de la population ouvrière.

Vous ne l'ignorez pas, M. le Gouverneur, il reste beaucoup à faire sous ce rapport dans presque toutes les localités. Je désire que vous attiriez spécialemente l'attention des autorités communales sur cet objet, et que vous insistiez incessamment sur la nécessité de prendre des mesures efficaces pour éloigner des populations les causes de maladies. Si la tâche qui incombe de ce chef à ces autorités est grande, leur zèle, j'en ai la persuasion, ne fera point défaut, et le gouvernement s'efforcera de les seconder, autant qu'il le pourra, dans l'exécution de toutes les mesures dont l'utilité et l'efficacité lui seront démontrées.

Les comités spéciaux de salubrité publique, dont ma circulaire du 12 décembre 1848 a eu pour but de provoquer la création, faciliteront d'ailleurs aux administrations communales l'accomplissement de cette tâche. Ces administrations apprécieront les utiles services que les comités dont il s'agit sont appelés à leur rendre; elles s'efforceront, en les consultant fréquemment et en mettant à profit leurs conseils, de stimuler leur zèle et d'obtenir ainsi de leur coopération active et éclairée tout le bien qu'on est en droit d'en attendre.

Les causes d'insalubrité qui agissent sur la santé publique et surtout sur la constitution de l'ouvrier, sont nombreuses et variées. Je n'entreprendrai point de les énumérer, ni d'indiquer les précautions hygiéniques à prendre pour les éxstirper. La recherche de ces causes et des moyens d'y remédier exige une connaissance parfaite de la situation topographique de chaque localité, et cette recherche rentre naturellement dans les attributions des comités spéciaux dont j'ai déjà parlé.

Il ne sera pas inutile toutefois d'indiquer aux administrations communales quelques uns des moyens d'assainissement d'une application générale, qui méritent de fixer particulièrement leur attention et celle des comités.

Les principales causes, qui entretiennent l'état d'insalubrité des villes, sont les émanations nuisibles provenant de certains établissement insalubres, et de la décomposition des matières organiques répandues sur la voie publique; l'agglomération excessive des habitations et surtout des maisons d'ouvriers, sur un espace trop resserré; la mauvaise. Construction de ces maisons; le défaut de circulation de l'air pur; le manque absolu, la mauvaise construction ou le curage imparfait des égouts; la construction vicieuse des fosses d'aisances; l'insuffisance de l'eau pure pour les usages domestiques; l'infection du sol, et, comme conséquence, la viciation de l'eau des puits, etc.

Pour remédier à ces graves inconvénients, les administrations communales doivent s'attacher à diminuer, par de bonnes mesures de police, la masse des matières infectantes répandues sur la voie publique et qui non-seulement vicient l'air atmosphérique, mais, en pénétrant dans le sol, finissent à la longue, par corrompre les eaux des puits creusés pour les besoins domestiques. Elles doivent, à cet effet, s'efforcer d'éloigner du centre des villes les établissements reconnus insalubres; veiller à la bonne construction des puits et des fosses d'aisances, ainsi qu'au curage des canaux et rivières; provoquer le lavage fréquent des ruisseaux des rues; prescrire l'enlèvement régulier des boues et immondices; multiplier les égouts souterrains et en perfectionner le mode de construction; pourvoir au pavage et au bon entretien des rues et places publiques. Il n'est pas moins important d'assurer la distribution abondante des eaux vives dans les quartiers habités par la classe ouvrière; de recommander le blanchissage et le nettoiement périodiques des maisons d'ouvriers; de favoriser et de provoquer, au besoin, l'établissement des lavoirs et bains

publics, alimentés soit par les eaux naturelles, soit par celles provenant des frabriques ou des machines à vapeur.

Ces diverses mesures, dont l'utilité au point de vue sanitaire est incontestable, ne sont pas toutes d'une application également facile; quelques unes même peuvent nécessiter des dépenses peut-être considérables. La plupart cependant semblent pouvoir être adoptés, sans qu'il en résulte un surcroît sensible de charges pour les communes, et, quant à ces dernières, les autorités locales ne doivent pas négliger de les mettre en pratique.

Mais il est d'autres mesures plus importantes, dont l'adoption peut être indispensable pour remédier efficacement à l'insalubrité de certains quartiers. A cette dernière catégorie d'améliorations hygiéniques appartiennent les grands travaux d'assainissement, tels que la construction de maisons d'ouvriers d'après un plan déterminé, le percement de rues nouvelles dans les quartiers populeux où l'air manque; l'élargissement des rues trop étroites; la création de promenades et de places publiques bien aérées; la construction d'abattoirs, etc.

Les administrations communales doivent s'attacher à poursuivre, dans la mesure de leurs ressources, l'exécution de ces grandes améliorations; le gouvernement les suivra avec sollicitude dans cette voie de progrès et ne leur refusera point les encouragements pécuniaires que les crédits dont il dispose, lui permettront de leur accorder.

Ce n'est pas seulement dans les villes que le service de la salubrité publique laisse à désirer: sous ce rapport, il y a également beaucoup à faire dans les compagnes, et la plupart des moyens d'assainissement que je viens d'indiquer, sont applicables aux communes rurales comme aux cités les plus populeuses. Plus d'une épidémie meurtrière a pris sa source dans les foyers d'infection qui se forment dans le voisinage des habitations des campagnards, soit par l'accumulation et la décomposition des détritus des matières animales et végétales déposés en quelque sorte au seuil des maisons, soit par la corruption des eaux stagnantes, la mauvaise disposition des dépôts de fumier; la construction vicieuse des fosses d'aisances, etc.

Les administrations des communes rurales doivent donc, aussi bien que celles des villes, s'occuper avec une constante sollicitude de tout ce qui touche à l'hygiène publique. Elles doivent interdire sévèrement tout ce qui est de nature à compromettre la santé publique; prendre des

mesures efficaces pour assurer la propreté et le bon entretien des rues et places, le curage des ruisseaux et l'écoulement des eaux corrompues; s'efforcer d'éloigner, autant que possible, du centre des villages, les cimetières. les clos d'écarrissage, les fosses de rouissage, etc., et prévenir, au besoin, ou mitiger par des plantations ou d'autres ouvrages, l'action des vapeurs délétères qui s'en exhalent.

Elles doivent s'attacher aussi à assainir, par des moyens de ventilation convenables ou même par des fumigations désinfectantes, les lieux de rassemblement, tels que les maisons d'école, les églises, etc., qui laissent généralement à désirer au point de vue hygiènique.

Il faut enfin qu'à la campagne, aussi bien que dans les villes, le service de la salubrité publique s'exerce avec des soins et une vigilance incessants, et que les administrations ne laissent, échapper aucune occasion d'améliorer le régime hygiénique des classes pauvres et laborieuses.

Je me persuade, M. le Gouverneur, que les recommandations que vous leur adresserez dans ce sens ne resteront pas sans effet. J'attends surtout de bons résultats du concours des comités spéciaux institués en exécution de ma circulaire du 12 décembre, et je désire qu'il me soit rendu compte de toutes les mesures utiles dont ces comités proposeront l'adoption dans l'intérêt de la santé publique.

Le Ministre de l'Intérieur,
CH. ROGIER

Mais les exigences de l'hygiène sont partout si nombreuses, si grandes, dans toutes les villes et les communes, les administrations locales reconnaissent l'urgence de faire tant d'améliorations, que les sommes les plus importantes peuvent suffire à peine pour couvrir les dépenses. Le gouvernement n'ignore pas les obstacles qui s'opposent presque partout aux meilleures intentions, à la meilleure volonté des autorités municipales qui s'efforcent d'opérer le plus de bien possible, de sauvégarder la salubrité publique; aussi, tout en recommandant aux administrations communales d'instituer un fonds spécial qui puisse faciliter l'accomplissement de leur lourde tâche, il les encourage; en leur garantissant l'appui gouvernemental. Cette promesse, le gouvernement l'a dignement remplie, et il la garde encore comme le prouvent les sub-

sides importants qui, aujourd'hui comme avant, sont accordés à plusieurs communes urbaines et rurales du royaume. Pour que toutefois on puisse se rendre un compte exact des intentions gouvernementales, dont la bienveillante persévérance, ne saurait plus laisser, dans l'occurrence, le moindre doute, nous donnons ici la circulaire ministérielle que nous trouvons dans le Moniteur Belge, sous la date du 5 avril 1849.

« J'ai reçu et examiné les rapports de quelques uns des comités de salubrité institués en suite de ma circulaire du 12 decembre 1848.

« Les renseignements généraux consignés dans ces rapports, les faits particuliers qui y sont signalés, démontrent qu'il y a urgence d'entrer largement dans la voie des améliorations hygiéniques; que des mesures efficaces doivent être prises pour soustraire les classes nécessiteuses aux influences délétères qui les environnent. Des devoirs imperieux pèsent à cet égard, sur toutes les branches de l'administration publique. Le gouvernement est résolu à ne point faillir à sa tâche, mais il ne faut point se le dissimuler, la mission du gouvernement est de stimuler, d'encourager, de seconder les administrations locales; à ces administrations appartient l'action directe; c'est par leurs soins et leur vigilance que la salubrité pubblique doit être assurée, et c'est à la commune avant tout, qu'incombent les charges résultant des mesures à prendre dans l'intérêt de la salubrité publique.

« Il faut, M. le gouverneur, que les administrations locales se pénètrent bien de la nécessité d'entreprendre les travaux d'assainissement, dont l'urgence aura été signalée, de consacrer tous leurs efforts à l'exécution de ces travaux, de faire, en un mot, tout ce qui est en leur pouvoir pour améliorer, par de bonnes mesures hygiéniques, par des travaux bien combines, la condition physique de la classe ouvrière. Il faut surtout qu'ils acceptent cette vérité, qu'à part les considérations d'un ordre superieur, qui, à elles seules, devraient suffire pour stimuler leur zèle, l'intérêt bien entendu de tous leurs administrés exige que leurs efforts soient constamment dirigés vers le but qu'il s'agit d'atteindre.

Il est évident, en effet, que l'exécution des travaux d'assainissement bien conçus ne tardera point à produire une action bienfaisante sur la condition sanitaire de la classe ouvrière; or, un semblable résultat exercera nécessairement une influence favorable sur la situation matérielle de la localité entière dans laquelle il sera produit; la population ou-

vrière trouvera, dans de meilleures conditions de santé, plus d'énergie pour le travail; beaucoup de bras paralysés aujourd'hui par les maladies, seront rendus à une salutaire activité; la misère décroîtra et, avec elle, décroîtront aussi les charges de la bienfaisance publique.

« Les dépenses qui seront faites dans le but d'assainir les lieux habités par la population ouvrière et nécessiteuse seront donc, non-seulement des dépenses éminemment utiles, mais des placements fructueux qui trouveront de larges compensations dans l'avenir.

« Conséquemment, les administrations communales ne doivent pas hésiter, M. le Gouverneur, à consacrer leurs ressources disponibles à l'exécution de semblables travaux. Le concours du gouvernement, dans la limite des moyens dont il dispose, sera acquis à toutes les entreprises dont l'utilité aura été démontrée, et dont la dépense se trouvera; en majeure partie, couverte par les ressources locales. A défaut de ressources disponibles, elles ne doivent pas hésiter à user de tous les moyens en leur pouvoir pour créer, à l'aide de ressources extraordinaires, un fond spécial destiné à subvenir aux dépenses de ces travaux.

« Je vous prie, M. le Gouverneur, de vouloir bien adresser des recommandations dans le sens de la présente circulaire aux administrations communales de votre province.

« Je me plais à croire que votre appel sera entendu. Les résultats obtenus par le concours du gouvernement et des communes, pour l'amélioration des chemins vicinaux, me font espérer que les mêmes moyens obtiendront un succès non moins considérable, étant employés dans un but où l'intérêt public se trouve étroitement lié à un devoir d'humanité. »

Le Ministre de l'Intérieur,
CH. ROGIER

Toutefois il convenait de se fixer sur l'opportunité des travaux d'assainissement que se proposaient d'exécuter les communes urbaines et rurales, et pour lesquels elles demandaient le concours du gouvernement. La circulaire qui suit, et portant la date du 18 juillet de la même année, fait connaître les bases arrêtées par le Conseil supérieur d'hygiène publique; elles serviront de guide aux comités locaux; pour

donner plus de clarté, et en même temps plus d'efficacité aux rapports qu'ils adressent aux autorités.

MONSIEUR LE GOUVERNEUR,

« Les mesures, d'hygiène publique et les travaux d'assainissement dont l'exécution a été recommandée par les divers comités locaux de salubrité, dont les rapports sont parvenus au Ministère, peuvent, en général, être classés en deux catégories comprenant, la première, les améliorations d'une utilité immédiate non contestable, et la seconde, les travaux d'une utilité plus éloignée, quoique réelle.

« A la première catégorie appartiennent le nettoiement et le blanchissage des maisons d'ouvriers, la création des moyens d'aérage et de ventilation, la distribution d'eau potable dans les quartiers qui en sont dépourvus, l'evacuation des eaux ménagères et malsaines, par des redressements de paverges, ou des rameaux d'égouts ou d'aqueducs, etc. etc.

« Dans la deuxième catégorie peuvent être classés le percement et l'élargissement des rues, la formation ou l'agrandissement de places publiques, la construction d'abattoirs, de marchés au poisson, le voûterage de cours d'eau la création d'un réseau d'égouts et d'aqueducs, etc., etc.

« Le degré d'urgence relative des mesures appartenant à la première catégorie est facilement appréciable, d'après les renseignements fournis par les comités locaux de salubrité et par les administrations communales. Le gouvernement peut donc statuer en connaissance de cause, sur les demandes de secours qui lui sont adressés pour ces sortes d'améliorations.

« Mais il n'en est pas de même des travaux compris dans la deuxième catégorie. Trop importants en général, pour pouvoir être exécutés immédiatement dans leur ensemble, ces travaux, dans la plupart des localités, devront être entrepris partiellement et ne pourront s'achever que successivement, au fur et à mesure que les ressources des communes permettront d'en couvrir la dépense. Il importe donc, pour procéder d'une manière, uniformément progressive et réellement intelligente à l'exécution des grands projets, que les ressources des communes ainsi que les subsides de l'Etat soient affectés, avant tout, aux travaux les plus urgents, et que les améliorations de moindre utilité

ne viennent qu'en seconde ligne. C'est à ce point de vue, M. le Gouverneur, qu'il conviendra de diriger l'instruction des demandes de subsides pour travaux d'assainissement. Afin d'éclairer l'autorité supérieure relativement au caractère d'utilité ou d'urgence des travaux dont l'exécution successive aura été décidée par les conseils communaux, et pour lesquels des subsides seront demandés, il serait utile que les administrations communales joignissent à leurs demandes un plan général de la ville ou de la commune, où les travaux devraient s'exécuter. Ces plans, pour la formation des quels les comités de salubrité pourraient utilement prêter leur concours aux communes, seraient divisés en zones ou quartiers, dont le degré d'insalubrité plus ou moins prononcé (de 1 à 3) serait indiqué par des teintes d'autant plus fancées que l'insalubrité du lieu serait plus grande.

« Indépendamment de ce plan général, les administrations communales devront joindre à leurs demandes des plans détaillés des différents travaux proposés, en ayant soin d'indiquer à quelle zone se rattache chacun de ces travaux.

« Je vous prie, M. le Gouverneur, de vouloir bien donner des instructions dans ce sens aux administrations communales que la chose concerne, et de tenir la main à ce que ces instructions soient régulièrement observées.

Le Ministre de l'Intérieur,
CH. ROGIER

Il se trouva des personnes qui élevèrent des doutes sur la compétence des autorités communales pour régler tout ce qui touche à la salubrité publique; pour mettre un terme à l'indécision de plusieurs administrations locales qui assez souvent différaient l'exécution des mesures les plus utiles, M. Rogier adressa aux gouverneurs des provinces la circulaire datée du 20 avril 1840. Ce document indique aux autorités urbaines, et rurales les droits que leur confèrent les dispositions législatives; M. le Ministre demontre que ces droits ne sont pas limitatifs, et que l'action de la police peut s'exercer aussi bien dans les propriétés particulières que sur les lieux publics. Voici ce document.

Compétence de l'autorité communale pour régler tout ce qui est relatif à la salubrité publique.

CIRCULAIRE À M.M. LES GOUVERNEURS

Bruxelles le 20 avril 1849.

MONSIEUR LE GOUVERNEUR,

Les lois du 14 décembre 1789, du 16-24 août 1790 et du 19-22 juillet 1791, ont placé au rang des premiers devoirs de l'autorité municipale le soin d'assurer, par des mesures de police, la propreté, et la salubrité, dans les lieux et édifices publics, et de prevenir par des précautions, les accidentes et fléaux calamiteux, tels que les incendies, les épidémies, les épizooties. Ces lois, qui n'ont pas cessé d'être en vigueur en Belgique, donnent à la commune des devoirs étendus pour régler tout ce qui est relatif à la santé publique; et, si diverses causes de dégradation morale et de dépérissement physique entourent aujourd'hui, dans la plupart des grandes villes, les classes laborieuses, il est permis de croire que ce mal ne se serait point produit, ou tout au moins qu'il n'aurait point pris les proportions qu'il a acquises, si les communes avaient fait usage de ces pouvoirs. Des réglements, puisés à la source législative indiquée ci-dessus, existent dans toutes les localités sur la police de la voirie; mais ces réglements se bornent généralement à prescrire des mesures de propreté applicables à l'entretien des rues et des chemins. A de rares exceptions près ils ne s'occupent point de ce qui concerne l'intérieur des constructions destinées à l'habitation en commun et au logement de la population ouvrière et pauvre. On peut donc dire que la plupart de ces réglements présentent, sous ce rapport, une lacune regrettable; car s'il importe, dans l'intérêt de la santé publique, que le sol de la rue soit tenu dans un état de propreté convenable, que les immondices en soient régulièrement enlevées, il n'est pas moins nécessaire de prendre des mesures pour empêcher que les cours intérieures des habitations, les allées, passages ou impasses qu'elles bordent, ne recèlent, des éléments nuisibles à la santé. Je désire, M. le Gouverneur, que vous attiriez sur cet important objet l'attention particulière des autorités communales de votre province.

« Les groupes des maisons d'ouvriers, vulgairement désignés sous la dénomination de bataillons carrés, les ruelles, les impasses, appellent

surtout leur sollicitude. Ces lieux dans les quels se trouvent relégués, dans presque toutes les villes, une population nombreuse d'ouvriers et d'indigents récélent en effet, des causes multipliées d'insalubrité. Au défaut d'air et de lumière que l'on remarque en général, dans ces quartiers malsains, viennent se joindre les émanations pestilentielles des nombreux agents d'infection qu'on laisse séjourner sur la voie publique, et c'est aussi dans ces mêmes quartiers que naissent, le plus souvent, et se développent les maladies épidémiques.

« Il appartient M. le Gouverneur, à l'autorité communale de détruire, ou tout au moins de combattre ce mal par de bonnes mesures de police. Le pouvoir réglementaire, que lui donne une législation dèjà ancienne embrasse tout ce qui est relatif à la salubrité publique. Il s'étend aux propriétés particulières aussi bien qu'aux lieux publics. En effet, la loi de 1789, en chargeant le pouvoir municipal de faire jouir les habitations des avantages d'une bonne police, a dû nécessairement aussi l'autoriser à employer tous les moyens propres à produire cet effet. Les mots notamment « de salubrité .... dans les rues, places et édifices publics » dont se sert l'art. 50 de cette loi, sont démonstratifs et ne sauraient être limitatifs, attendu qu'il serait impossible que la salubrité fût assurée si l'action de la police ne pouvait s'exercer que sur les lieux publics et qu'elle dût tolérer l'existence, dans les propriétés particulières, d'éléments nuisibles à la santé. Si des doutes pouvaient naître à cet égard, ils seraient dissipés par la disposition du § 5 de l'art. 3 titre II de la loi du 16-24 août 1790, qui confie à la vigilance et à l'autorité des corps municipaux le soin « de prévenir, par des précautions convenables, les accidents et fléaux calamiteux, tels que les incendies, les épidémies. . . . » car on ne saurait nier que la maintien, de la propreté ne soit une des précautions convenables pour prévenir les épidémies et que, pour maintenir la salubrité, l'autorité communale ne doive avoir le droit d'éloigner des propriétés, privées, aussi bien, que des lieux publics, tout ce qui peut corrompre l'air en y répandant des exhalaisons putrides et malfaisantes.

« Cette opinion est confirmée par la jurisprudence des arrêts.

« Il a été jugé que l'autorité municipale a le droit de faire des réglements pour éloigner des propriétés particulières, aussi bien que des lieux publics, tout ce que peut corrompre l'air en y répandant des exhalaisons et compromettre la salubrité publique, et que, tant que ces ré-

glements n'ont pas été réformés par l'autorité administrative supérieure, ils doivent recevoir leur exécution, peu importe que les contrévenants se prétendent propriétaires des terrains encombrés de matières malsaines. Arrêt de la Cour de Cassation de France, du 6 février 1823.

« Les mesures que les administrations Communales croiraient devoir prendre dans l'intérêt de l'assainissement des lieux habités par la classe ouvrière et pauvre, et pour empêcher que l'insalubrité d'une propriété particulière ne devienne compromettante pour la santé publique, seraient donc inattaquables au point de vue de la légalité. Sous le rapport administratif, on ne saurait trop engager ces autorités à adopter de semblables mesures.

« Déjà le Conseil Communal de Bruxelles est entré largement dans cette voie. Frappé des maux qu'entraîne l'insalubrité permanente de certaines habitations, et désireux, d'y porter remède, ce conseil a adopté le 2 octobre 1848 un réglement qui autorise dans certains cas déterminés, le Collége des bourgmestre et échevins à interdire l'habitation des maisons et logements reconnus dangereux pour la salubrité publique.

« A son exemple les conseils communaux de Liége et de Tournay viennent d'adopter des réglements semblables.

« L'application de ces mesures de police, ne rencontrera, je me plais à le croire aucune difficulté sérieuse, et produira tous les bons résultats qu'on est en droit d'en attendre.

« Je crois utile, M. le Gouverneur, de joindre à la présente copie des réglements dont il s'agit, ainsi qu'une ordonnance adoptée récemment en France et prescrivant, en vertu des lois que j'ai citées, diverses mesures de propreté et de travaux d'hygiène spécialement destinés à assurer la salubrité dans l'intérieur des habitations, dans les cours qui en dépendent et dans les allées et passages qu'elles bordent.

« Ces documents méritent de fixer l'attention des autorités communales. Notre pays est peut-être celui où l'administration trouverait l'acquiescement les plus facile aux mesures qu'elle croirait devoir ordonner dans l'intérêt de la salubrité des habitations de la classe laborieuse et pauvre, d'abord parce que la propreté est relativement plus répandue parmi toutes les classes de la société que dans d'autres pays, et ensuite, parce que les sentiments de charité et de philantropie animent tous les esprits. Aussi j'ai la conviction, M. le Gouverneur que

les dispositions réglementaires qui seraient jugées nécessaires seraient accueillies par un assentiment général.

« Mais pour amener l'ouvre des améliorations au point qu'elle doit atteindre, il faudrait que les comités de salubrité dont j'ai provoqué l'institution, et au zèle intelligent des quels je me plais à rendre justice il faudrait, dis-je, que ces comités se livrassent à des recherches fréquentes et approfondies sur la situation des habitations occupées par la population, ouvrière, dans ses rapports avec la voirie, et sur les inconvenients de la disposition intérieure de ces habitations au point de vue hygiénique. Chaque comité devrait se factionner et déléguer à un ou plusieurs de ses membres le soin de visiter les différents quartiers de la commune et de constater par l'observation des faits, le caractère et la portée des dispositions qui devraient être insérées dans les réglements, afin d'assurer la salubrité dans habitations, et pour que les maisons à construire ne le soient que dans des conditions qui assurent, autant, qu'une prévoyante sollicitude peut le permettre, la santé de ceux qui doivent les occuper. L'élévation du rez-de-chaussée au-dessus du sol, la auteur des étages, l'ouverture des jours, la ventilation, la distribution des eaux et l'evacuation des immondices, la dimension des cours, la largeur des alées, tous ces points son d'une importance majeure et doivent être attentivement étudiés.

« La salubrité et la commodité des demeures de la classe laborieuse ne sont pas seulement une condition essentielle du bien-être matériel et physique de l'ouvrier; elles constituent, en outre, un puissant moyen de moralisation et à ce double titre, l'administration doit y consacrer toute sa sollicitude, toute son influence.

« Le concours que j'ai institué pour la presentation d'un plan d'habitation modèle pour les ouvriers se rattache à cette pensée. Dans le projet de crédit extraordinaire que j'ai presenté aux chambres législatives, j'ai entendu aussi me réserver la faculté d'aider à l'amelioration des maison d'ouvriers. J'espère, M. le Gouverneur, que les chambres s'associeront aux vues du Gouvernement, et j'y compterai avec plus de confiance, si je puis leur démontrer que l'appel que j'adresse aux administrations communales, par la présente aura été entendu.

Le Ministre de l'Intérieur,
CH. ROGIER

*

Les charges communales sont si grandes, si nombreuses qu'il serait peu juste de ne pas recourir à tous les moyens possibles pour les alléger.

Il convient d'autant plus que les administrations de bienfaisance prêtent un concours bienveillant aux communes que les mesures sanitaires que font exécuter les autorités locales ont pour but de rendre plus facile la tâche des comités de charité.

La circulaire que nous faisons suivre indique les devoirs que ces comités ont à remplir sous ce rapport. La plupart se sont empressés de répondre à l'attente gouvernementale et nous avons eu l'occasion de constater dans plusieurs localités les heureux résultats des mesures hygiéniques qui y ont reçu leur application par l'intervention des bureaux de bienfaisance.

Consultons, d'ailleurs, plus amplement à ce sujet, la circulaire suivante.

MINISTÈRE DE LA JUSTICE

CIRCULAIRE AUX DÉPUTATIONS DES CONSEILS PROVINCIAUX

Bruxelles, 6 juillet 1849.

MESSIEURS

« M. le Ministre de l'intérieur a récemment adressé aux administrations communales des instructions pour l'assainissement des quartiers et des habitations occupés par les classes ouvrières et pauvres. Ces administrations se sont empressées de répondre aux vues de mon collègue, et elles ont organisé déjà quelques unes des mesures que réclame cet important objet.

« Cependant Messieurs, les communes ne peuvent suffire à une tâche aussi difficile ; il est nécessaire que les bureaux de bienfaisance leur prêtent un concours zélé. La mission légale de ces administrations charitables comprend tous les moyens propres à améliorer le sort

des indigents qui ne sont pas recueillis dans les hospices. Ainsi, les bureaux de bienfaisance ne doivent pas se borner à des distributions d'aumônes, d'aliments, de vêtements et de chauffage; ils ont aussi à s'occuper des autres besoins des pauvres, et spécialement de l'amélioration de leur état sanitaire; ils peuvent donc employer une partie de leurs ressources à leur procurer, outre des secours médicaux, les moyens hygiéniques qui leur sont nécessaires, tels que de la paille fraîche pour le coucher, de la chaux pour le badigeonnage intérieur de leurs habitations, enfin prendre ou prescrire toutes les mesures propres à prémunir les indigents contre les causes d'insalubrité et des maladies au milieu desquelles ils vivent.

« Les comités de charité sont appelés de leur côté, comme auxiliaires des bureaux de bienfaisance, à coopérer avec tout le zèle dont ils sont capables, à l'exécution de ces mesures.

« D'après cela, les bureaux de bienfaisance pourront affecter une partie de leur dotation à construire des demeures pour les ouvriers indigents. Ces travaux tourneraient directement au profit des travailleurs; ils leur procureraient de l'ouvrage et leur donneraient ensuite des habitations saines, commodes et réunissant les conditions de salubrité nécessaires pour éloigner les maladies, les infirmités, ainsi que d'autres causes de misère.

« Plusieurs bureaux de bienfaisance entendent ainsi leur mission et l'accomplissent avec un zèle très louable; mais il en est d'autres peut-être, qui s'attachent moins à l'esprit qu'à la lettre de la loi de leur institutions, se bornent à la simple distribution de secours directs, et négligent ainsi une partie essentielle de leurs attributions. Les circonstances exigent, en effet, que la bienfaisance publique se montre partout ce qu'elle doit être; atténue ou prévienne les causes des maladies épidémiques qui ne sévissent que trop souvent au sein des populations ouvrières et pauvres, et qu'elles s'attachent en outre à l'amélioration physique et morale des indigents.

« Les distributions d'aumônes procurent certainement un soulagement notable aux familles nécessiteuses; cependant il faut reconnaître que la bienfaisance s'exercerait du moins d'une manière aussi efficace, si on la dirigeait en même temps vers le but élevé que je signale à votre attention.

« Je vous prie donc, Messieurs, de vouloir bien appeler la sollici-

tude des administrations de votre province sur l'objet important dont il s'agit ici, et de les inviter à s'entendre avec les administrations communales à l'effet de combiner ainsi leurs efforts et de les faire marcher plus sûrement dans la voie nouvelle qu'elles ont à parcourir.

Le Ministre de la justice,
DE HAUSSY

Les mesures dont nous avons fait mention jusqu'ici ont sans le moindre doute, leur importance, mais l'autorité, se trouve quelquefois en présence de tels besoins hygiéniques que pour atteindre un but sérieux, elle doit recourir à des mesures qui prément toutes les autres, et qu'elle ne peut exécuter sans une autorisation spéciale que le pouvoir législatif peut seul lui accorder. Nous annotons comme comprise dans cette catégorie l'expropriation pour assainissement des quartiers insalubres.

Plus d'une fois, les autorités locales s'étaient vues dans l'obligation de prescrire des travaux considérables dans quelques quartier insalubres, mais non sans rencontrer de grandes difficultés. Il convenait, par consequent l'intervention de la legislature pour empêcher désormais que de nouveaux obstacles ne fussent opposés aux vues bienveillantes des administrations Communales.

La nécessité d'une loi concernant cette matière étant généralement reconnue, les chambres législatives de Belgique adoptèrent la loi que nous transcrivons ici, et qui fut promulguée la 1er juillet 1858.

MINISTÈRE DE L'INTÉRIEUR

LOI RELATIVE À L'EXPROPRIATION POUR ASSAINISSEMENT DES QUARTIERS INSALUBRES

LÉOPOLD, ROI DES BELGES

A tous présents et à venir, salut.

Les chambres ont adopté et nous sanctionnons ce qui suit :

Art. 1.er Lorsque pour l'assainissement d'un quartier, il est jugé nécéssaire d'ouvrir, élargir, redresser ou prolonger des rues ou impasses d'établir ou agrandir des places publiques, de créuser approfondir, élargir ou voûter un canal ou cours d'eau le gouvernement, à la de-

mande du conseil communal, autorise, conformément aux lois des 8 mars 1810 et 17 avril 1835 l'expropriation de tous les terrains destinés à la voie pubblique et aux construction comprises dans le plan général des travaux projetés.

Art. 2. La nécessité, de l'assainissement et les plans des travaux projetés son soumis à l'avis d'une commission speciale nommée par la députation permanente du Conseil provincial.

Cette commission est composée de cinq membres, et comprend un membre d'une administration publique de bienfaisance ou d'un comité de charité, un médecin et un architecte ou ingénieur.

La commission est assistée, dans la visite des lieux, par le bourgmestre ou par l'échevin que le rémplace.

Art. 3. Le plan général prescrit par l'art. 1er indique:

1° La superficie des terrains et édifices dont la cession est nécessaire;

2° Le nom de chaque propriétaire:

3° Les travaux à exécuter sur les dits terrains après l'expropriation;

4° Les parcelles de térrain destinées à être remises en vente, ou à recevoir des constructions sur l'alignement des nouvelles rues ou places.

Art. 4. S'il reste hors des limites fixées pour l'exécution du plan, des enclaves ou des parcelles qui, soit à causé de leur exiguité, soit à cause de leur situation, ne sont plus susceptibles de recevoir des constructions salubres, ces terrains sont portés au plan comme faisant partie des immeubles à exproprier; toutefois les propriétaires peuvent être autorisés par le gouvernement à conserver ces terrains s'ils en font la demande avant la clôture de l'enquête.

Art. 5. Le plan reste déposé pendant un mois au secrétariat de la commune.

Art. 6. Lorsque les propriétés comprises au plan appartiennent à un seul propriétaire, ou lorsque tous les propriétaires sont réunis, la préférence pour l'exécution des travaux leur est toujours accordée s'ils se soumettent à les exécuter dans le délai fixé, et conformément au plan approuvé par le gouvernement, et s'ils justifient d'ailleurs des ressources nécessaires. La même préférence peut être accordée, sous les mêmes conditions, aux propriétaires qui possèdent en superficie plus de la moitié des terrains à exproprier.

Dans l'un et l'autre cas, s'il y a des demandeurs en concession, ils ont droit à une indemnité à payer par les propriétaires, et dont le montant est fixé par l'arrêté royal approuvant les travaux et emprises.

Art. 7. Les propriétaires doivent, sous peine de déchéance, réclamer la préférence dans la quinzaine qui suit l'expiration du delai fixé à l'art. 5.

Art. 8. Quand l'exécution du plan entraîne la suppression totale ou partielle d'une rue, les propriétaires riverains de la rue supprimée ont la faculté de s'avancer jusqu'à l'alignement de la nouvelle voie. S'ils ne veulent pas user de cette faculté, l'expropriation de leur propriété entière pourra être ordonnée.

Les terrains à acquérir par les propriétaires seront estimés par les deux parties, et par un tiers expert nommé par le président du tribunal de première instance de l'arrondissement.

Art. 9. L'indemnité à payer aux propriétaires est déterminée selon la valeur venale qu'avaient les immeubles avant l'adoption du plan par l'autorité communale.

Art. 10. L'arrêté royal autorissant l'expropriation, détermine les conditions de la revente des terrains non occupés par la voie publique.

Art. 11. La présente loi n'est applicable qu'aux villes et communes soumises au régime de la loi du 1er février 1844, sur la police de la voirie.

Promulguons la présente loi, ordonnons qu'elle soit revêtue du Sceau de l'Etat, et publiée par la voie du *Moniteur*.

Donné à Londres, le 1er juillet 1858.

LÉOPOLD

Par le Roi,
Le Ministre de l'Intérieur,
CH. ROGIER.

A ces documents nous pourrions en ajouter beaucoup d'autres, mais qui trouveront mieux leur place plus loin, lorsque nous nous occuperons des cités ouvrières et des prix de propreté, ce qui nous procurera de nouveau l'occasion pour prouver combien, pendant quelques années le gouvernement Belge s'est intéressé à la salubrité publique. Helas ! cet âge d'orde l'hygiène ne fut que de courte durée ; on a trop tôt oublié les

leçons des épidémies qui sont venues nous visiter si souvent pendant un quart de siècle, pour se livrer jusqu'à épuisement des forces morales et physiques aux passions aveugles d'une politique qui ne peut que nuire aux intérêts du pays.

CHAPITRE XXVIII.

MESURES D'ASSAINISSEMENT PROJETÉES OU DÉJÀ EXÉCUTÉES DANS LES PROVINCES BATAVES DES PAYS BAS.

Tant d'intérêts divers nous rapprochent de nos anciens frères des provinces septentrionales, dont nous séparèrent les violents événements de 1830, qu'il peut être utile d'annoter ici les mesures hygiéniques exécutées ou dont on a décidé l'application dans quelques villes Néerlandaises. Il est avantageux, d'ailleurs, d'examiner de temps en temps ce qui se passe chez nos voisins et de profiter des bons exemples qu'ils peuvent nous fournir.

Nous regrettons beaucoup de ne pouvoir communiquer que quelques détails à cet égard qui par conséquent sont incomplets; pour enregistrer les nombreux, renseignements que nous possédons concernant cette importante matière, il nous faudrait pouvoir disposer d'un gros volume; et c'est là une permission qu'il ne nous convient pas de solliciter pour le moment. Quoi qu'il en soit, les détails que nous donnons suffisent pour prouver qu'un zèle très louable anime, les administrations publiques des provinces du Nord pour tout ce qui se rattache à la salubrité publique; c'est bien dans cette contrée, que nous devons chercher des exemples dignes d'être imités, lorsqu'il s'agit d'exécuter de grands travaux d'utilité publique; ce sont bien nos frères bataves qui, dans mainte occasion nous montrent cette noble persévérance qui seule est capable de surmonter les plus grands obstacles.

Les renseignements que nous trouvons dans le savant-écrit:

Algemeene gezondheid en land bouw, door Ali-Cohen, Med. Doctor te Groningen, (overgedrakt uit het byblad van de Economist 1861, 1,e aflevering,) sont d'un tel intérêt pour tous ceux qui s'occupent des questions hygiéniques, que nous ne pouvons résister au désir d'en dire quelques mots.

Un fascicule d'écrits médicaux qui parurent sur la fin du dernier siècle nous montre que déjà à cette époque on émettait des réflexions très judicieuses concernant les immondices des villes et l'infection des fossés de la ville d'Amsterdam. Le collége échevinal de l'ancienne capitale de Gisbert I, mais qui, certes, présentait, il y a à peu près un siècle, un aspect bien différent de celui qu'elle avait au XIIe, lorsque son fondateur n'y occupait qu'un petit château, nommé *Amstel*, et qu'elle servait de retraite à des pêcheurs qui n'y avaient pour tout logement que des huttes couvertes de chaume, ce collége, disons nous nomma une commission qu'elle chargea de l'organisation d'un comité de santé.

Deux membres de celui-ci, J. H. van Swinden et D. Gesscher, rédigèrent en son nom, des rapports servant de pièces justificatives pour l'institution, à Amsterdam, d'une commission médicale. M. Ali-Cohen annote sous le N. 3, inséré dans le premier volume, 1ere partie, un rapport sur les immondices, (p. 35-59), auquel est joint un mémoire qui traite de cet important objet, (p. 60-75); notre savant collègue de Groningue cite encore, sous le N. 4, un rapport, ayant trait a la même question, (p. 77-89), de même que sous le N. 5 un autre rapport dans lequel l'infection des fossés de la ville fait le sujet d'un examen sérieux et approfondi. « Je ne crois par devoir donner, nous dit le médecin hygiéniste Néerlandais, un extrait de ces pièces, mais je suis d'avis qu'actuellement encore on les consultera avec intérêt; elles ne sont pas seulement remarquables sous le point de vue historique, mais elles nous prouvent que plus de soixante ans avant nous, il se trouva à Amsterdam des hommes éclairés, très intelligents, qui appréciaient, en pleine connaissance de cause, l'état-réel des choses, et qui furent d'avis qu'il était urgent d'y remédier. Dans ces pièces on s'occupe soigneusement des immondices des rues, de celles des rigoles, de celles enfin qu'on jette sur les ponts ou dans leur voisinage, tout en rappelant les ordonnances qui de date ancienne regissaient cette matière. La Commission, au reste, avait pris pourplan de conduite de ne pas s'en tenir à un aperçu général, mais d'examiner les diverses questions chacune en particulier, en indiquant les mesures qu'il convenait d'adopter et de faire exécuter. Le mémorie qui traite de l'état des fossés de la ville est surtout plein d'un haut intérêt sous le rapport historique; on y démontre comment leurs eaux

se sont corrompues successivement, et de plus en plus depuis l'année 1394, époque à laquelle l'administration d'alors, concéda aux arquebasiers le droit de pêche dans les fossés de la ville, mais corrompues à un si haut degré qu'elles sont devenues impropres aux usages domestiques ou à tout autre emploi. »

« Un travail qui se trouve dans une étroite connexion avec les écrits dont nous venons de dire un mot, est le mémoire que M. le Docteur S. A. Kool fit insérer dans le journal : Schat der gezondheid (1), 1860, N.° 4, p. 97 — 127, et qui avait pour titre: égouts et rigoles.

« Le médecin précité examine, il est vrai, d'une manière assez étendue, le côté historique de la question, mais il tâche surtout de nous faire connaître, par de nombreux détails, la situation actuelle, et il fixe plus particulièrement notre attention sur les fossés de la ville qui reçoivent toutes sortes d'immondices. Celles-ci constituent la cause principale de la corruption des eaux des fossés, et d'une manière bien plus grave à Amsterdam que dans les villes moins peuplées, ou que dans les localités qui n'ont pas comme la capitale des fabriques d'une égale importance. Or, ce sont bien les résidus de ces usines qui corrompent, avant tout, les cours d'eau. »

Ce que nous venons de dire prouve que, bien longtemps avant nous, on s'occupa, de la salubrité publique dans la capitale de la vieille Néerlande, mais c'est surtout dans les années les plus rapprochées de nous qu'on a commencé à s'occuper sérieusement des mesures hygiéniques dont on reconnaissait la nécessité dans ces provinces comme chez nous. Pour s'en convaincre, qu'on consulte le *Repertorium*, publié par M. Ali-Cohen, années 1855-1856, ainsi que les années 1857-1860 du journal périodique intitulé: *Nederlandsch tydschrift voor Geneeskunde.*

Nous citons, en passant, les discussions hygiéniques qui eurent lieu le 9 juillet 1857, lors de l'assemblée générale de la *Maatschappy tot bevordering* der Bouwkunst (2).

Les congrès tenus à Zwolle, en 1846; à Leuwarden, en 1852; à Maastricht, en 1856; à Nymègue, en 1858; à Windschoten, en 1859. Tout en s'occupant des avantages que l'agriculture doit retirer des im-

(1) Journal de médecine des Pays-Bas.

(2) Société pour favoriser les progrès de l'architecture.

mondices des villes, on fit ressortir ceux non moins importants qui sont réservés à la salubrité publique.

Celle-ci a surtout trouvé un chaud défenseur dans la personne de M. Scholten, Directeur des travaux publics à Rotterdam.

Dans la séance de *l'Institut royal des Ingénieurs*, tenue le 11 septembre 1860, il communique des détails aussi curieux qu'instructifs concernant cette ville. Il la divise en trois quartiers principaux ; savoir : le quartier intrà-muros, celui de l'extérieur et le quartier des poldres. Il montre que ce dernier se trouve 1. 50 m., au-dessous du niveau de la ville proprement dite. Cette partie de la grande cité présente des inconvénients d'autant plus grands sous le rapport hygiénique, qu'on ne peut la débarasser de ses eaux que par des moyens artificiels.

Le sujet nous parait assez important, et le savant Directeur l'examine avec tant de talent que nous préférons lui laisser la parole.

« A mesure que la ville s'étendait,—son développement annuel est d'environ un bonnier—les terres et les poldres changeaient de destination; elles furent converties en allées et jardins que l'on remplace successivement par de grandes et de petites rues. Malheureusement ces dernières constituent, pour la plupart, une propriété particulière, ce qui nous met en présence d'une situation très défavorable, aux dépens de ce quartier dont la population augmente sans cesse. Les fossés sont changés en cloaques qu'aucun cours d'eau ne peut débarasser de leurs immondices.

A peu d'exception près, les matières fécales s'écoulent dans ces dépôts fangeux (1). Cet écoulement a pour deux motifs principaux, fixé, à juste titre, l'attention, et se trouve si étroitement en rapport avec notre projet hydrodynamique, que les agronomes éclairés par les enseignements de la chimie, apprirent à connaître la valeur de ces ma-

(1) M. Ali-Cohen nous cite une lettre que la commission de salubrité publique adressa au collége des bourgmestre et échevins de Rotterdam, sous la date du 29 septembre 1856, et dans laquelle elle dit au sujet du susdit écoulement : « Il est de notoriété publique, que les eaux du quartièr interiéur de la ville, se trouvaient dans un état assez satisfaisant, et ne sont devenues des mares bourbeuses, que depuis 25 à 30 ans . . . . . Tous les fossés de ce quartier sont aujourd'hui *des égouts publics à ciel ouvert* . . . . . »

Notre savant collègue ajoute à ce propos, que, sous ce rapport, la situation de l'intérieur de Rotterdam est tout aussi déplorable que celle des autres villes.

tières, et assurèrent que l'on perdait des trésors en ne les recueillant pas d'une manière convenable dans les villes. Ils s'associèrent les hygiénistes pour empêcher que les dites matières ne s'écoulassent pas par continuation dans la rivière et les canaux, et constituassent, selon leur manière de voir, une perte réelle. On a fini par comprendre qu'il convenait de satisfaire premièrement les exigences hygiéniques pour aviser plus tard aux intérêts agricoles; qu'il fallait ne pas perdre de vue la situation topographique de la ville, et qu'on ne pouvait recourir à l'application des mêmes mesures dans toutes les villes indistinctement. Nous constatons avec une bien vive satisfaction que l'on est convaincu partout de la nécessité de débarasser au plus tôt possible la commune de matières qui fermentent sans cesse, qu'il est d'une importance majeure que tous, sans éxcepter le plus pauvre des citoyens, doivent avoir à leur disposition une quantité suffisante d'eau qui leur est aussi indispensable que la lumière et l'air, qu'il faut que les eaux ménagères aient un écoulement facile, qu'un bon système d'égouts publics peut seul réaliser pareil projet; cependant on fut encore d'avis que, pour parvenir à ce but, il fallait établir des canaux pour amener et faire écouler l'eau en abondance partout où la situation, des lieux permettrait d'introduire cette grande amélioration hygiénique; qu'il convenait enfin de s'en rapporter à la science et à l'industrie pour le soin d'indiquer les moyens de recueillir de nouveau, avec toutes les précautions nécessaires, réclamées par l'hygiène, les résidus, les immondices, les eaux ménagères, pour en retirer ensuite tous les avantages possibles qu'il est permis d'en réclamer. »

« L'éxécution du susdit projet absorbera une somme de fl. P. B. 900,000. Ce sacrifice trouvera amplement sa compensation; les eaux malsaines ne s'écouleront plus dans les fossés de la ville; les eaux de ces fossés seront incessamment renouvelées, et à l'aide de deux machines à vapeur, et sans la moindre difficulté, elles se déverseront dans le large lit de la meuse. Quant aux eaux des rivières et de la Rotte, à laquelle la ville a emprunté son nom, elles serviront également pour nettoyer les rigoles.

Outre que, le niveau sera abaissé, le sol deviendra plus sec, on débarassera la ville de ses immondices, et au moyen de conduites en fer, la meuse pourvoira amplement d'eau pure le quartier des poldres. »

Nous devons donc nous attendre avec M. Scholten à voir doter la

ville de Rotterdam, et avant peu de temps, d'un système d'égouts qui ne trouvera nulle part son pareil, grâce à l'heureuse situation topographique de cette belle ville, dont les conditions hygiéniques subiront, de ce seul chef, une amélioration hautement désirée.

Disons le, pour rendre justice à qui elle revient, c'est un de ces remarquables travaux qui font honneur à l'administration qui les fait exécuter ; non-seulement les contemporains mais la postérité lui doivent une éternelle reconnaissance.

Faudrait-il faire mention de la ville de Groningue, où déjà depuis deux siècles, on met, sans interruption, tant de soins à recueillir les immondices de toutes sortes, où la commune obtient annuellement des avantage d'une telle importance que, dans les dernières années, la recette brute fut en moyenne de fl. P. B. 40,000, et que le bénéfice monta à fl. P. B. 20,000 ?

Il n'y a pas de longues années que les eaux pluviales et ménagères étaient encore conduites vers les fossés de la ville par des égouts dont quelques uns étaient couverts tandis que d'autres ne l'étaient pas. La conformation bombée du sol de la ville se prêtait assez bien à cet écoulement. Pour obtenir un écoulement régulier, il était nécessaire qu'en certains endroits ces égouts eussent une grande profondeur ; d'un autre côté, comme ils n'avaient pas une capacité suffisante, il arriva, lorsqu'il tombait beaucoup d'eau, qu'une partie de la ville était submergée. A Groningue les eaux ménagères s'écoulent par des ouvertures pratiquées dans les murailles ou se jettent dans les intervalles qui séparent les maisons. Comme la pente est presque nulle à l'endroit où les eaux s'écoulent dans les rigoles ouvertes, les eaux restent en grande partie stagnantes, et pénètrent plus facilement dans les murs que les briques sont mal jointes, et qu'il n'est pas, pour ainsi dire, possible de les restaurer. Il s'en suit que les murailles sont gâtées par l'eau, et que les habitations sont humides. Cette mauvaise disposition ne pouvait continuer et provoquait nécessairement l'établissement d'égouts couverts. Grâce à l'activité intelligente de l'architecte de la ville, M. J. G. van Beux-Kom, cette mauvaise situation a entièrement changé, et d'autres améliorations hygiéniques ont été réalisées dans la ville de Groningue, améliorations aux quelles a contribué pour une large part, nous n'en doutons pas un instant, M. Ali-cohen, par les utiles renseignements que

ses études spéciales lui permettent de communiquer constamment à l'administration.

Nous avons dit plus haut que le sol de l'intérieur de la ville est bombé; cette disposition facilite la construction de rigoles couvertes qui doivent servir exclusivement à décharger les eaux sales, les matières fécales étant reçues dans des fossés mobiles. Dans toutes les rues qui ont une largeur suffisante, on construit actuellement des égouts dont l'extérieur présente une hauteur de 6 o à 70 pouces sur une largeur de 50 pouces. Le fonds de ces égouts forme une voûte renversée d'une hauteur de 10 pouces afin de concentrer le courant et d'empêcher le dépôt des boues. Ce système d'égouts est tellement coordonné que les eaux ménagères et de la voie publique ne s'écoulent plus dans les fossés de la ville, ou dans la rivière, mais qu'elles sont reçues dans des boit-tout.

La distance de ceux-ci varie entre les 50 et 60 mètres; ils sont établis de manière qu'on en rencontre à chaque endroit où deux égouts se croisent, ou viennent faire un embranchement. D'après le mode de construction admis pendant les deux dernières années, ces réservoirs présentent un diamètre d'un mètre, et leur fonds se trouve à un mètre au-dessous de celui des égouts; ils sont couverts d'une trappe en fer. Quant aux immondices, elles sont enlevées une ou deux fois par semaine, selon les besoins.

Pour ce qui concerne les rigoles qui doivent conduire les eaux ménagères et pluviales dans les égouts, leur construction varie selon les exigences des lieux, mais est toujours telle qu'elle facilite l'écoulement et empêche la stagnation. Si nous exceptons les frais que réclame le repavement des rues, la moyenne de la dépense s'élève, en y comprenant le boit-tout, à 16 fl. P. B. pour chaque mètre courant. Le conseil communal a décidé de dépenser annuellement pour ces travaux une somme de 12,000 fl., ce qui permettra d'ajouter 800 mètres d'égouts nouveaux à ceux qui existent. On évalue l'étendue de la canalisation de la ville à 15 ou 18,000 mètres. Dans le courant du mois de décembre 1860, on avait déjà achevé à peu près 2,300 mètres; la longueur totale des rigoles qui doivent conduire les eaux ménagères et pluviales est actuellement de 890 mètres, et leur nombre total s'élève au chiffre 301. Le répavement non compris, la dépense totale s'élève jusqu'ici à la somme de fl. P. B. 33,000. En admettant qu'ilre-

ste encore à construire des égouts sur une étendue de 15,700 mètres, la ville de Groningue aura à faire, outre la depense précitée, et les frais que reclameront tous les accessoires, celle de 251,200 florins.

Sans exagération, cette somme peut être évaluée à 350,000 florins pour l'entier achevement des utiles travaux qu'elle a entrepris ; mais aussi, dès-à-présent, ce sacrifice promet une ample compensation. Comparez, en effet, les rues où le nouveau système fonctionne aujourd'hui avec ce qu'elles furent avant. L'amélioration qu'on y constate pour ce qui concerne l'écoulement des immondices liquides fournies par les maisons et les rues est tellement importante, que, dès ce moment, elle permet d'apprécier les résultats qu'on pourra réaliser dans la suite. Comme les eaux sales sont reçues dans les boit-tout, l'adoption du projet dont nous venons de parler, présente ce grand avantage encore, que les immondices, les boues les eaux sales n'infectent plus les rivières ou les fossés de la ville, mais qu'on peut les conserver pour favoriser le développement de l'agriculture. Donc, ce système d'égouts constitue une grande amélioration au point de vue hygiénique et agricole. Cependant, on aurait tort de croire qu'il ne présente aucun inconvénient. Lorsqu'il règne une longue sechéresse, les égouts reçoivent les eaux en moindre quantité, et les immondices restent accumulées plus longtemps dans les puisards ; ils laissent dégager, par les canivaux, une odeur très pénétrante qui provient de leur décomposition. Nous nous sommes longuement étendu sur cette question dans le chapitre XI de la première partie de notre travail. Il est très probable qu'on peut s'opposer à l'emanation des gaz délétères qui se développent dans les égouts, et qui, repandus dans l'air atmosphérique, sont si nuisibles à la salubrité publique, en adoptant, les mesures prescrites, en Belgique, par le Conseil supérieur d'hygiène publique. Mais remarquons le bien, les eaux ménagères et celles de la voie publique aux quelles viennent s'ajouter d'autres immondices, sont à jamais perdues dès qu'elles sont conduites dans les rivières, les canaux, les eaux dormantes. On a calculé qu'en Belgique on perd annuellement des millions parce que, généralement ces matières s'écoulent dans les cours d'eau, et sont perdues pour l'agriculture qui, cependant, en a tellement besoin que 200,000 hectares au moins du territoire belge restent incultes faute d'engrais et de bras. La quantité des boues reçues dans des puisards d'où on les enlève pour les faire servir comme engrais est si pe-

tite, qu'on ne peut en tenir sérieusement compte; quant aux bras, malgré la neutralité perpétuelle à laquelle est condamnée la Belgique, les étrangers qui gouvernent notre pays oubliant ses veritables intérêts ont enlevé depuis 1830, comme ils le font encore maintenant, nos campagnards les plus valides aux travaux des champs pour la vie oisive de garnison. Mais passons, et rentrons dans les provinces septentrionales, où un gouvernement vraiment national veille aux intérêts de la patrie. Dans les Pays-Bas, on s'est décidé, en général d'adopter un système qui permet de prévenire les facheuses suites des fossés ouverts et de l'infection des rivières; on fait servir les immondices au plus grand avantage de l'agriculture. Ce système toute fois nous met en présence de certaines difficultés qui n'ont pu passer inapperçues, et qui ont fixé la serieuse attention de notre savant collègue de Groningue, M. le Doeteur Ali-Cohen, et c'est à juste titre qu'il s'arrête à l'adoption de la methode dite anglaise. Nous savons que, depuis quelques années, elle a fourni d'excellents résultats chez nos voisins d'outre mer. Elle consiste tout bonnement à introduire du lait de chaux dans les égouts à travers leurs regards. Hervé-Mangon nous communique à ce sujèt un excellent rapport dans ses *Comptes rendus,* publiés dans le courant du mois de novembre 1856 (1).

Le savant Wicksteed en obtint les plus heureux succès dans la ville de Leiden qui compte une population de 65,000 habitants. A notre point de vue, il importe, avant tout, de détruire les émanations putrides, mais envisageant en même temps la question dans ses rapports avec le développement agricole, nous croyons devoir faire connaître le procédé dont il s'agit; les détails que nous donnons à ce sujet, sont aussi courts que possible, et nous ne nous y arrêterons qu'un instant.

Après que le lait de chaux, a été mis en contact avec les eaux des égouts, les matières organiques se combinent immédiatement, chimiquement et mécanicament avec les particules calcaires, et déposent ensemble régulièrement sur le fonds de l'égout. 1,000 Kilog. de la matière déposée contiennent autant d'azote que 75 Kilog. de guano qui renferme 15 p. c. de ce gaz. La chaux absorbe environ 30 p. c. du gaz contenu dans les susdites eaux. M. Ali-Cohen observe qu'à Paris, dont les eaux d'égout contiennent de

(1) Ce travail fut inséré dans le *Volksvlgt,* 1857, ainsi que dans le *Nederlandsch tydschrift voor Geneeskunde,* 1857, p. 127.

l'azote en petite quantité, on recueille cependant en une année, ce gaz en quantité suffisante pour obtenir environ un million de Kilog. Quant au dépôt qui forme une bone liquide, on le convertit en une masse compacte après l'avoir fait sécher à l'air. Cette opération a lieu au moyen d'une machine qui a une action centrifuge ; et après cette opération, on en fait des gâteaux que l'on conserve et transporte facilement.

Nous n'entrerons pas dans de plus amples détails, ceux qui précèdent peuvent suffire, croyons nous, pour prouver que le remède à opposer aux émanations des égouts est tout trouvé. Nous croyons inutile d'insister sur l'influence nuisible, pour les habitations, de la stagnation et de l'écoulement vicieux des eaux ménagères et pluviales, mais ce que nous tenons à dire, c'est que dans plusieurs localités l'absence d'un bon système d'égouts continue à faciliter la pénétration de l'humidité dans les bâtiments. Cependant il est peu de villes où l'on ne s'efforce de remédier à un mal qui, malheureusement, a exercé sa funeste influence pendant une trop longue série d'années, et où il faudra un bien longtemps encore avant que l'on parvienne à faire disparaître une cause de nombreuses maladies. La Société des sciences naturelles établie à Boisle-Duc, s'est occupée de cette importante question, dans sa séance du mois de novembre 1860. M. Ringeling, qui s'est livré à des études approfondies pour tout ce qui se rattache aux intérêts hygiéniques du chef-lieu du Brahant septentrional, trouve à juste titre, que le seul moyen à opposer à l'infiltration du sol de la ville, consiste à le drainer au moyen d'égouts maconnés. La construction de ces égouts serait modifiée de telle façon qu'on y établirait à certaine distance les unes des autres, des ouvertures à un pied au-dessus du fonds, par les-quelles s'écouleraient les eaux ménagères des maisons ainsi que les eaux pluviales. Nous espérons que, lors d'une décision définitive, l'administration communale ne s'arrêtera pas à l'adoption de demi-mesures qui auraient pour conséquence inévitable d'entretenir, de la manière la plus fâcheuse, le mal au lieu de le combattre.

Lorsque des mesures hygiéniques sont reconnues nécessaires, il n'est pas permis de reculer devant les sacrifices qu'elles réclament ; à Boisle-Duc, comme partout où l'on apprécie les intérêts financiers en même temps que ceux de la salubrité publique, on n'obteindra de resultat vraiment sérieux et utile qu'on adoptant un système de drainage qui facilite l'entier écoulement des immondices liquides, et qui permet de les

employer aux progrès de l'agriculture. Nullepart on ne peut oublier le triple but qu'on peut et qu'on doit atteindre.

L'adoption d'un bon système d'égouts veut qu'on empêche l'infiltration du Sol; qu'on concentre toutes les immondices; qu'on empêche leur écoulement dans les fossés, les canaux, les rivières; qu'on les utilise au plus grand avantage de l'industrie agricole.

Nous ne pouvons passer sous silence l'importante décision prise le 17 janvier 1860, par le conseil communal de la ville de la Haye, d'améliorer les eaux du Hof-vyver (le grand étang) et du cours d'eau appelé de Beek (le ruisseau). On a admis en principe de combler quelques fossés de la residence royale, décidant toutefois que l'amélioration des cours d'eau mentionnés ci-dessus doit nécessairement précéder tous les autres travaux. Pour qu'on puisse juger de l'état réel des choses nous ne pouvons mieux faire que de communiquer, un extrait du rapport accompagnant le plan des travaux publics, qui fut adressé au collège échevinal, le 1 juin de la même année 1860.

« Le ruisseau-de Beek-dit, entre autres, la commission chargée de faire son rapport, qui est en grande partie un égout ouvert, dans lequel viennent s'écouler les eaux ménageres et les matières fécales de plusieurs maisons, ne peut plus servir dorénavant qu'à renouveler les eaux de l'étang, pour être plus tard d'une même utilité, et sous le même rapport, à la partie restante du *Spui*. Pour atteindre ce but, tout écoulement d'immondices doit cesser d'une manière absolue, et devenir impossible. D'un autre côté, il faut empêcher que le susdit ruisseau ne redevienne un égout public dans les moments que ses eaux ne sont pas renouvelées. Pour remplacer celles que le *Beek* conduit dans l'étang du côté du Nord, on désire placer des tuyaux en fer, à travers la rue dite *Zeestraat*, sous le pont Scheveningue, qui traverseraient le quartier du Nord, pour aboutir au bas sin de la place. C'est par ces tuyaux, que l'on conduit les eaux le long de la route de Scheveningue jusque sur la place et au delà, au moyen de la voie existante—dans laquelle aucun écoulement de matières fécales ne peut avoir lieu, ni être toléré par la suite—vers l'étang.

La capacité de celui-ci est assez grande pour pouvoir recevoir une suffisante quantité d'eau; mais pour qu'il réponde à sa nouvelle destination, celle de renouveler les eaux, il est indispensable qu'on s'oppose

à l'écoulement de celles fournies par les rigoles. Des mesures sérieuses seront indiquées et exécutées pour éloigner pareil inconvénient.

De là les eaux seront conduites vers le *Spui*, où elles seront encore d'une haute utilité. »

On voit que nos grandes villes des provinces septentrionales ont aussi entrepris de grands travaux d'une incontestable utilité à la salubrité publique. Le projet des travaux qu'on a dû exécuter de 1861-1862 à 1863, dans la capitale, nous met en présence d'une dépense de fl. P. B. 435, 372. 00.

La ville de Haarlem n'a pas voulu rester en arrière; depuis le desséchement du lac de ce nom, oeuvre colossale qui, à elle seule suffirait pour immortaliser le règne de Guillaume II, d'illustre mémoire, de grandes quantités d'immondices sê déchargent dans des eaux qui sont presque dormantes, et les résidns liquides des fabriques s'écoulent dans les fossés de la ville. Cette situation est on ne peut plus nuisible, et explique facilement la corruption de l'eau potable.

Après un mûr examen de cet état de choses, on a décidé la suppression de quelques fossés, de les remplacer par un système d'égouts pourvus de réservoirs, et de recueillir la quantité considérable de l'urine fournie par les chevaux, pour la faire absorber par l'engrais solide. Pour compléter les mesures hygiéniques, on a résolu enfin de séparer des eaux qui se trouvent dans l'intérieur de la ville, les eaux des fabriques dont nous parlions plus haut, et de les conduire directement vers le *Buiten spaarne*, au moyen de tuyaux souterrains. L'adoption de ce système exige la construction de quatre réservoirs qui pourront être vidés facilement. Les égouts dans lesquels se déchargent un nombre considérable de rigoles publiques et 150 rigoles privées, ont une longueur totale de 4,500 mètres, et communiquent avec les dits fossés par 26 grandes embouchures, pour y laisser écouler les immondices. Celles-ci, une fois recueillies dans les reservoirs, ne seront plus perdues, mais converties en engrais.

En vue de faire cesser les embarras, que causent les eaux des fabriques, on s'est arrêté à recourir à un système de filtrage qui, cependant au dire de M. Ali-Cohen, est loin de répondre au but que l'on se propose.

Lorsque des mesures hygiéniques d'une certaine importance doivent être adoptées dans les grandes villes de notre pays, de la France, de

l'Allemagne, et que, pendant des années, on y recule devant les obstacles qu'on a toujours à combattre en pareille circonstance, il peut être utile, croyons nous, de proposer pour modèle aux administrations de ces cités une petite ville de la Hollande Septentrionale qu'on appelle Hoorn. Le narré que nous allons faire des travaux qu'on y a exécutés et de ceux dont on s'occupe en ce moment prouve que les descendants des anciens bataves excellent parmi toutes les nations par leur persévérance dans d'utiles entreprises; on ne peut nier que cette volonté inébrunable de mener à bonne fin des travaux qui, à bon droit existent l'admiration leur a fait vaincre des obstacles qu'on croirait ne pouvoir surmonter partout ailleurs.

La petite ville de Hoorn est située sur le bord occidental du Zuiderzee, d'un côté; de l'autre elle est entourée de poldres, dits de l'intérieur. En 1557, une terrible inondation causée par une tempête qui rompit les digues qu'on trouva heureusement le moyen de reparer la plongea dans le plus affreux désastre.

Nous pouvons nous rendre compte de cette calamité, lorsque nous nous rappelons celle encore toute fraîche, qui, au commencement de 1861, vint éprouver de nouveau nos frères de la Néerlande septentrionale, et qui fournit aux provinces Belges des Pays-Bas l'occasion de témoigner leur vive sympathie aux provinces Bataves.

Les délégués Néerlandais au dernier congrès artistique, parmi lesquels se trouvèrent plusieurs hommes marquants dans les sciences, les lettres et les Ceaux-arts, ont d'ailleurs pu se convaincre, comme le dit si bien M. le professeur Lindo (de vuole heer Smits) que ce que nous disons ici est l'expression de la plus exacte vérité. Il ne saurait en être autrement, si l'on considère que nous sommes essus d'une même race, que nous parlons la même langue, que nous avons à défendre les mêmes intérêts.

L'une partie de la ville se trouve en dehors de la digue, dite *ouden west Frieschen zeedyk*, mais fut entourée en 1776 d'une digue pourvue d'une écluse. L'autre partie est située en dedans de la même digue, de telle sorte qu'un quartier se trouve au-dessus du niveau de la mer, tandis que l'autre est en dessous. Lors de la fondation de la ville, des fossés traversaient le quartier endigué. Ces fossés étaient presque tous assez larges pour permettre la navigation à des nacelles dont, en Hollande, se servent les paysans. Ces mêmes fossés contenaient de

l'eau dite *polder water*, mais dont le niveau se trouvait de 1, 1/2 m. en dessous de la marée habituelle (1, 1/2 m. en dessous A P.).

Au commencement du 15e siècle, on construisit, à la digue, désignée sous le nom de *Ouden west Friesschen zeedyk*, une écluse par laquelle l'eau de mer put entrer dans la partie endiguée de la ville pour autant, bien entendu, que celle-ci se trouvait en dessous de la marée haute, telle qu'elle se montre journellement. Comme ces eaux se trouvaient soumises exclusivement à l'action du flux et du reflux, et ne pouvaient pas s'écouler avec une vitesse suffisante à la marée basse, si l'on se représente le peu de largeur des fossés de la ville, on s'explique pourquoi toutes les eaux et les immondices qu'on y jetait ou qui s'y écoulaient, devaient se corrompre en peu de temps. Très souvent, elles répandaient, en été, une odeur insupportable et qui était encore augmentée par les matières fécales. Une administration imprévoyante avait toléré leur écoulement dans les fossés de la ville. Ce fut alors encore un veritable cloaque très impur; plus tard quelques uns de ces fossés furent comblés, d'autres, à quelques exceptions près, furent presque tous voûtés. Cependant ils ne furent pas fermes hermétiquement, car on pratiqua dans ces voûtes des ouvertures assez larges, qu'on ferma au moyen de trappes en bois, pour pouvoir utiliser les eaux en cas d'incendie. Ce changement toutefois ne remédia pas suffisamment aux inconvénients, et l'administration se décida à recourir à un moyen plus efficace. Ce fut en 1624 que l'on construisit, non loin d'une des portes de la ville; deux grands moulins qui débarassaient les fossés de leurs, eaux pour les faire écouler dans la mer. Les frais payés par la ville pour la construction de ces machines hydrauliques, ainsi que pour les travaux accessoires, s'elevèrent à une somme considérable. Ces appareils étaient établis d'une manière très ingénieuse; elles débarassaient les rigoles aussi bien que les fossés de leurs immondices. Les eaux sales conduites vers la mer le long du port de la ville répandaient une forte odeur pendant que les moulins étaient en activité; on ne pouvait se passer de cette double opération, parce que les rigoles ne communiquaient pas toutes entre elles, et qu'on été, dans les moments même que les besoins l'exigeaient davantage, il n'était pas permis de soutirer l'eau des poldres. On démolit les susdits moulins, au commencement de ce siècle, et on les remplaça par une machine qui est mise en activité par des chevaux. Malheureusement elle ne remplit pas les

conditions voulues, mais on fut obligé de s'en contenter, on s'était engagé trop avant; dans son imprudente imprévoyance, l'administration avait contracté pour un trop long terme, au point qu'on ne fut dégagé de part et d'autre qu'en 1843.

Depuis on a nettoyé les fossés autant que faire se pouvait par un curage annuel, et on a continué de recourir à ce moyen jusqu'au moment qu'il fut permis d'adopter le système le plus convenable pour débarasser régulièrement, et de la manière la plus satisfaisante, la ville de toutes ses immondices. Voici enfin le plan tel qu'il fut adopté en dernier lieu par l'administration communale. Un moulin à vent ou à vapeur sera construit du côté de la mer pour pomper les eaux sales des égouts, auxquels on devra faire les changements nécessaires pour établir entre eaux une communication qui, comme nous l'avons dit, n'a pas existé jusqu'ici. Dans le port intérieur de la ville, on établira, à des distances dont on déterminera l'émplacement, au moins trois vannes; elles serviront pour permettre aux eaux de s'écouler avec la plus grande vitesse possible par les égouts vides vers le moulin. Les vannes se trouvaient déjà sur les lieux au commencement de 1861; on comptait que la communication avec les égouts serait achevé vers la fin de cette année, et que, dans le courant de l'année 1862, on pourrait commencer la construction d'une machine à vapeur, de la force de six chevaux. Ces travaux sont acheves au moment actuel; la machine est établie en dehors de la digue; quant à la profondeur des égouts elle se trouve au moins à 1 m. 63 c. en dessous A P. Il s'en suit qu'il y a une pente suffisante pour permettre l'écoulement des eaux, qui doit se faire dans les égouts mis à sec, à travers les vannes qui ont une égale capacité. On le voit, c'est un moyen sûr de les nettoyer et d'en renouveler les eaux aussi souvent qu'on le juge nécessaire. Mais malgré la forte impulsion que les eaux reçoivent lors de leur écoulement dans les égouts, il se pourrait qu'elles ne fussent pas débarassées entièrement des immondices qui se déposent sur le fonds; pour remédier à cet inconvénient on a décidé d'établir de petites écluses qui diminuent les distances. Par l'établissement de ces Coulisses, les eaux reçoivent une plus forte impulsion à chaqué chute nouvelle qu'on leur fait subir. On a fermé, les nombreuses ouvertures qui servaient à nettoyer les égouts avant l'achevement de la colossale entreprise; on ne les ouvre que quand on doit employer les pompes à incendie.

Les remarquables travaux qu'on se proposait d'exécuter à Amersfoort en faveur de la salubrité publique méritent, eux aussi, de fixer notre attention : ils promettent de si beaux résultats, dont quelques uns se trouvent réalisés au moment que nous écrivons, que partout ailleurs on ferait bien de suivre le sage exemple que vient de nous donner cette localité.

Amersfoort est une petite ville de la province d'Utrecht, située sur la petite rivière d'Eem. Son territoire est très fertile en tabac. Elle est remarquable d'un autre côté par sa montagne appelée *Amersfoortschen berg*, qui est longue et large de deux lieues, et plantée d'une magnifique allée d'arbres qui s'étend jusqu'à une lieue du chef-lieu de la province.

Dans le courant du mois de novembre 1860, le comité local de salubrité de cette ville adressa au Conseil Communal un mémoire sur l'enlèvement des fumiers, et lui indiqua le meilleur moyen de débarasser la ville des matières fécales et d'autres immondices.

Après avoir montré la mortalité de la ville sous un point de vue défavorable, le comité, ne se cache pas que les fossés de la ville sont de véritables cloaques ; ce qui doit étonner d'autant moins que les égouts publics et les latrines des maisons y font écouler toutes leurs immondices. Le comité constate, en outre, un grand nombre de grands et petits fumiers, qui par l'infiltration corrompent l'eau potable, et provoquent le développement de plusieurs maladies miasmatiques. Les membres du susdit comité appuient leur opinion — que, pour notre part nous partageons entièrement — sur le fait suivant : lors du typhus, qui s'evit surtout, il y a sept ans, ce fut plus particulièrement dans les quartiers où les fumiers se trouvent entassés en plus grand nombre, que la terrible maladie fit le plus de victimes. les croient, en conséquence que le conseil poserait un acte de haute utilité publique, en faisant subir au réglement sur la police medicale les changements réclamés par les circonstances, et proposent à l'autorité locale d'ordonner que désormais on ne tolérera plus le dépôt des fumiers dans l'intérieur de la ville, mais qu'on ne pourra les conserver que dans des fossés bien fermées ; que les immondices des rues seront enlevées et transportées hors de la ville, où on les déposera dans un endroit à désigner par l'autorité locale. Ils proposent de plus qu'endéans les quatre années de la mise, en vigueur du réglement, toutes les rigoles des maisons et égouts qui déchargent

actuellement les matières fécales et autres immondices dans les fossés de l'intérieur de la ville, soient remplacés par des puits bien maçonnés et convénablement fermés, ou bien encore par des fosses mobiles. Les rigoles conduisant les eaux ménagères ou pluviales ne sont pas comprises dans cette mesure. Quant à ces eaux et pour ce qui concerne les égouts publics, le Conseil adoptera, pour pouvoir fonctionner à une époque qu'il déterminera, un système d'égouts pourvus de boit-tout. Le comité est d'avis que le Conseil Communal ne peut se laisser arrêter par les dépenses qu'entraînerait nécessairement l'adoption de pareil projet. L'expérience a prouvé ailleurs que les frais sont amplement compensés par la vente des immondices ; fait avec soin, l'enlèvement des boues donnera par la suite un bénéfice réel qui sera assez important pour que l'autorité communale lui accorde la plus sérieuse attention dans l'intérêt des finances communales.

Les renseignements que nous communiquons dans ce chapitre concernant les améliorations hygiéniques dans les principales villes de la Néerlande, pouvent à satiété que là aussi on s'est décidé à mettre résolument la main à l'oeuvre.

Les admirables travaux que ce pays trop peu apprécié par un grand nombre d'esprits superficiels, peut montrer avec un juste orgueil à d'autres nations, nous autorisant à croire que bientôt la Néerlande septentrionale se trouvera au premier rang pour tout ce qui se rattache à l'hygiène. Comme nous sommes entré dans de longs détails à ce sujet dans notre ouvrage : *L'Hygiène dans ses rapports avec les industries modernes*, nous avons cru pouvoir nous borner à donner les renseignements qui ne se trouvent pas indiqués dans ce travail concernant certaines mesures de salubrité publique. Mais avant de quitter la patrie de Boerhaave, et d'une nombreuse légion d'hommes illustres qui feront toujours la gloire des Pays-Bas, nous aimons à dire que, de même que par son activité sa persévérance, sa probité et sa loyauté ce riche pays se trouve à la tête des peuples commerçants, de même aussi, depuis longtemps déjà il fait servir une partie de ses richesses à repandre, parmi les populations, les nombreux bienfaits que l'on recueille partout où l'on s'occupe sérieusement à introduire des mesures utiles ; où une sage liberté a pris son domicile, jeté de profondes racines, tandisque dans d'autres provinces elle n'a brillé que par une trop courte apparition.

CHAPITRE XXIX.

CITÉS OUVRIÈRES, PRIX DE PROPRETÉ

Nous l'avons déjà dit, et nous aimons à le répéter : il n'est pas une seule mesure hygiénique qui n'ait en vue de fournir de l'air pur aux habitants. Aussi, avant de terminer ce long travail, croyons nous devoir accorder encore quelques lignes aux détails que nous avons à communiquer concernant des institutions qui rendent d'incontestables services dans toutes les localités où elles furent introduites, et où les administrations, leur font subir, avec une louable persévérance, les améliorations que leur indique l'expérience. Nous voulons parler des cités ouvrières et des prix de propreté.

Quelle que soit la haute sollicitude qui de toutes parts continue de veiller, avec une louable persévérance, à l'application des nombreuses mesures hygiéniques que nous avons décrites, on n'atteindra qu'imparfaitement le but que l'on se propose, si l'on ne coupe le mal à sa racine, si l'on ne fait disparaître partout les maisons malsaines pour les remplacer par des demeures construites de manière que les prescriptions hygiéniques puissent devenir réellement utiles. Des hommes sérieux, sondant tout l'abîme de l'effrayante situation dans laquelle restait plongée la classe la plus nombreuse de la Société, ont compris que des demi-mesures ne servent qu'à perpétuer le mal, qui, profondément enraciné, veut, pour être exstirpé qu'on lui oppose un remède efficace. Ce remède ils l'ont cherché, et l'ont trouvé dans la construction des cités ouvrières.

Notre pays se fait remarquer depuis quelques années par la prospérité croissante de ses nombreuses industries ; il jouit de cette paix profonde qui permet à un peuple de réaliser de grands projets, et qui ramenerait, en peu de temps, la Belgique à ses plus beaux jours des siècles passés, si une plus sage direction présidait aux destinées de la patrie. Il fut un temps où, mettant à profit les bienfaits de cette heureuse situation, le gouvernement a fait exécuter des travaux d'utilité publique qui, à juste titre, attirent l'attention d'autres pays, et, certes, l'honorable Ministre dont nous avons eu l'heureuse occasion de citer plusieurs fois le nom dans le cours de notre travail, M. Rogier n'oublia point que le moment était venu d'utiliser les progrès des sciences et de la civilisa-

tion, en vue de prévenir et de combattre l'invasion des épidémies, dont quelques unes disparurent pour céder bientôt la place à d'autres, mais toutes laissant des traces de leur lugubre passage sur le sol de la Belgique.

Sans vouloir nous étendre davantage à cet égard, disons en passant que nous nous trouvons aujourd'hui, pour ainsi dire, sous le poids d'autres fléaux qui sont devenus endémiques; le typhus, la fièvre puerpérale, la phthisie et les maladies strumeuses, sans citer d'autres encore, font, en effet de nos jours, de nombreuses victimes. Mais notre foi nous ranime; nous avons lieu d'espérer un meilleur avenir, et la nouvelle voie dans la quelle sont entrés quelques gouvernements, nous autorise à croire qu'on parviendra à diminuer, avec le temps, le nombre des victimes des affections précitées, et qui bravent tous les efforts des savants.

Une mesure qui contribuera pour une large part, à obtenir ce désirable resultat, consiste à loger la classe laborieuse dans des habitations mieux construites que les affreuses demeures dans lesquelles, actuellement encore, elle trouve un abri insuffisant, et une source féconde de maux affreux. Le moment est donc venu de nous occuper des cités ouvrières.

Ne perdons pas de vue que des habitations mieux construites, d'après les règles de l'hygiène, contribuent beaucoup à empêcher l'invasion des maladies. M. le Ministre de l'Intérieur adressa, à ce sujet, une circulaire aux gouverneurs des provinces, dans laquelle nous trouvons les sages réflexions suivantes.

ASSOCIATIONS PARTICULIÈRES POUR LA CONSTRUCTION DE MAISONS D'OUVRIERS

Bruxelles, le 5 avril 1849.

M. LE GOUVERNEUR,

« Par ma circulaire de ce jour, N. 1383 C; j'appelle votre attention sur la nécessité d'amener les communes à concourir efficacement à l'exécution des travaux d'hygiène publique, en général, et particulièrement de ceux qui ont pour objet l'amélioration des demeures de la population ouvrière et pauvre.

*

« Il ne serait pas moins important, M. le Gouverneur, d'obtenir pour l'exécution de ces utiles travaux, le concours des particuliers, et les communes ne doivent pas negliger d'y faire appel par tous les moyens possibles.

« L'institution sous le patronage des autorités communales, d'associations particulières pour la construction de maisons d'ouvriers, le percement de rues nouvelles dans les quartiers, etc; serait surtout de nature à produire des résultats notables. Déjà une société de ce genre vient de se fonder à Liége. J'applaudis à la pensée philantropique qui a présidé à la formation de cette société, et je verrais avec satisfaction, M. le Gouverneur, que l'exemple donné à Liège, trouvât des imitateurs dans d'autres localités populeuses.

« Nul doute, en effet, que la coopération des associations particulières ne rende plus facile la tâche des autorités communales pour l'accomplissement de l'oeuvre d'améliorations hygiéniques que le gouvernement a pris à coeur de favoriser par tous les moyens en son pouvoir; et les autorités feront des lors acte de bonne administration en s'efforçant non-seulement de provoquer la création de semblables associations, mais encore de les seconder dans tous les projets dont l'utilité sera démontrée.

Si le gouvernement s'est montré disposé à prêter un concours efficace aux administrations communales pour l'exécution des travaux d'hygiène publique, son appui ne fera point défaut, non plus, aux sociétés particulières qui se formeront sous leur patronage, pour l'assainissement des lieux habités par les classes ouvrières et pauvres.

« Mais pour qu'il puisse apprécier en connaissance de cause, les combinaisons financières et le caractère d'utilité hygiénique des projets dont ces sociétés auront pour but de poursuivre la réalisation, il importe, M. le Gouverneur, que ces projets soient soumis à un examen préalable approfondi. Les comités spéciaux institués en exécution de ma circulaire du 12 décembre 1848, pourraient être consultés à cet effet, mais je crois qu'il serait fort utile, le cas échéant, d'éngager les autorités communales à adjoindre à ces comités, des hommes versés dans les questions de finance.

« Veuillez, M. le Gouverneur, faire part aux administrations communales des principales villes et communes de votre province, des re-

commandations contenues dans la présente circulaire, et me tenir au courant de la suite qui y sera donnée.

Le Ministre de l'Intérieur,
CH. ROGIER.

La construction des cités ouvrières avait déjà pris de grands développements en Angleterre et en France, bien longtemps avant qu'on crut devoir s'en occuper dans notre pays; les bienfaits qu'en ont obtenus les classes ouvrières sont venus parler hautement en faveur de cette innovation. Nous serions étonné de ne pas la voir admise plus généralement malgré que ce soit un moyen efficace de combattre non-séulement les épidémies mais aussi le paupérisme, si nous ne devrions faire la part des moeurs actuelles de la société. Il est, en effet, notoire que l'on ne s'occupe de mesures sérieuses qu'au moment du danger, et qu'aussitôt que la panique a passé, les masses retombent dans leur insouciance avec toute la légèreté qui caractérise notre époque.

La première idée d'une société anonyme, ayant pour but de construire dans la capitale et dans ses faubourgs, des maisons, reunissant toutes les conditions de salubrité, de commodité et d'économie, revient en tout droit au Conseil supérieur d'hygiène publique.

La Belgique n'a pas voulu rester en arrière dans cette voie vraiment progressive. Comme le prouve la circulaire qui précède, le gouvernement veut prêter son bienveillant concours à ceux qui entreprendraient la construction de maisons d'ouvriers. A la ville de Liége appartient l'honneur de l'initiative; la commune d'Ixelles lez-Bruxelles a suivi son exemple, et la ville de Tournay, de son côté, a decidé de favoriser la société qui veut entreprendre l'érection d'un nombre assez considérable de demeures destinées à être occupées par la classe laborieuse de cette vieille citée. M. M. Henri Leschevin et Stiénon, ont ouvert une souscription provisoire, à laquelle tout ce que Tournay compte d'hommes considérables a déjà donné son adhésion. Nous citerons entre autres M. M. Dumon--Dumortier, Louis Dumortier, Alphonse de Russe, De Bettignies, le Comte de Neudonchel et M. Georges de Neudonchel, le Colonol Stiénon, Madame la Comtesse de Wignacourt et M. de Coulaincourt.

L'utilité des cités ouvrières ne saurait être contestée. Comme placement d'argent, les anglais ont même reconnu l'excellence des combinaisons qui s'y rattachent. Au fond, il n'y a là pour les capitalistes qu'une simple avance; le revenu en est assuré.

Mais surtout, c'est un prétexte de plus enlevé à l'esprit revolutionnaire, à tous ceux qui répètent que la bourgeoisie et les grands propriétaires sont sans entrailles pour le prolétaire.

Un plan auquel nous ne sachions pas qu'il ait été donné suite jusques ici, fut adressé, sur la fin de 1849, au Conseil Communal de la capitale; il avait pour but l'érection d'une cité ouvrière sur l'emplacement d'un de ses quartiers les plus insalubres, enfermé et comme enfoui qu'il se trouve entre la rue Royale-Neuve, la rue de la Sablonnière, la place des barricades et la rue de Notre-Dame aux Neiges.

Par l'exécution de ce plan, toute cette partie de la ville, où ont eu lieu, tant d'améliorations, où tant de millions ont été absorbés par les embellissements de quelques monuments l'érection de colonnes de statues, la construction de nouvelles églises, où l'on demande dix-sept millions pour l'assainissement de la Senne, cinq autres millions pour opérer des changements d'une utilité très contestable à une demeure primière, par l'exécution de ce plan, disons nous, toute cette partie de la ville prendrait une nouvelle face : les ruelles, les impasses, nuisibles à plus d'un titre, disparaîtraient, absorbées qu'elles seraient par de nouvelles constructions. Vers le centre de la rue Sablonnière s'ouvrirait une rue qui bordée de maisons d'ouvriers, traverserait une petite place ou promenade avec plantations et pelouse au centre, et qui déboucherait dans la rue Notre-Dame aux Neiges. Il y aurait en tout 25 maisons, contenant chacune six habitations de deux chambres, huit petites caves, quatre greniers, une cour, etc. Un bâtiment serait affecté au logement du régisseur, un autre aux services communs, tels que buanderie, boulangerie, bains, cuisine, garde-meubles pour les chambres garnies, etc. Les terrains et les maisons à acquérir sont estimés à 250,677 francs.

En 1849, M. M. Hertogs frères déposèrent au Ministère des travaux publics les plans d'un projet pour la construction, à Anvers, d'un nouveau quartier composé exclusivement d'habitations pour la classe ouvrière, bien aérées et réunissant les conditions de salubrité prescrites par les instructions émanées du gouvernement.

De vastes terrains servant encore aujourd'hui de blanchisserie, devaient former l'emplacement de cette construction qui eut été composée de trois cents maisons environ. Nous ignorons les motifs réels qui se sont opposés à l'exécution de ce colossal projet. Toujours est-il que des cités ouvrières érigées dans la métropole Commerciale de Belgique, rendraient de grands services à la population si nombreuse des ouvriers de cette ville. La plupart de ces malheureux habitent des maisons, qui, partout ailleurs où se trouvent institués des comités locaux de salubrité, auraient été déclarées inhabitables depuis longtemps. Nous évaluons à quinze cents maisons, au moins, les demeures occupées par nos ouvriers qui, à cause de leur insalubrité devraient être démolies. Il est vrai de dire que le bureau de bienfaisance a reçu l'autorisation de construire, à titre d'essai, une trentaine de maisons d'ouvriers, dans un nouveau quartier de la ville, et que l'autorité communale va, ensuite d'un arrêté royal qui lui en accorde l'autorisation, percer une nouvelle rue dans le quartier le plus populeux d'Anvers, et dont la population indigente s'élève au moins à douze mille âmes. Mais ce sont là des efforts isolés qui ne coupent pas le mal à sa racine.

Que des entreprises de ce genre aient maintenant pour but de placer favorablement les capitaux, cela ne peut surprendre personne; toujours est-il qu'elles se font dans l'intérêt de la classe ouvrière, qui ne paiera pas un loyer plus élevé pour des habitations présentant toutes les garantie désirables pour la salubrité publique, que le prix usuraire que quelques industriels de bas étage extorquent encore, de nos jours, à nos ouvriers pour les bouges dégoutants, les misérables réduits dans lesquels ils végètent, et où, après avoir passé une courte vie dans les souffrances, ils trouvent une fin précoce à leurs tourments.

Nous applaudissons donc aux projets dont on semble s'occuper sérieusement dans d'autres villes de Belgique, et qui tendent à introduire cette grande amélioration, si éminemment utile aux classes laborieuses.

Nous regrettons beaucoup que l'on n'ait pas réalisé le beau projet proposé par M. M. Hertogs frères au Conseil Communal de la ville d'Anvers; nous lui reconnaissons pourtant une assez grande importance pour en faire connaître ici les principales conditions.

La dépense totale nécessaire pour l'érection de la cité ouvrière projetée fut évaluée à 1,600,000 frs. On devait se constituer en compagnie anonyme, et engager le gouvernement à prendre un nombre dé-

terminé d'actions, qui auraient la priorité pour le remboursement. La ville, de son côté, devait garantir un intérêt minimum de 4 p. c. et 1 p. c. d'amortissement. En outre, elle se chargerait du pavement des nouvelles rues, de l'éclairage, de la construction des pompes indiquées aux plans, et des puits destinés à l'alimentation de ces pompes; elle ferait curer les fossés d'aisances sans aucun frais pour les habitants; elle accorderait la décharge de tous droits d'octroi sur les matériaux de construction, et ferait la dépense d'ameublement du bâtiment central, en tant que celui-ci serait d'utilité générale.

A ces conditions la ville deviendrait propriétaire de tout l'établissement à l'extinction de la société, c'est-à-dire, après le terme de cinquante-cinq ans, et les sommes en caisse à cette époque, serviraient à mettre les bâtiments en bon état.

Il peut être assez utile de consacrer encore quelques détails à la nouvelle institution des cités ouvrières; ils feront ressortir les résultats que l'on peut en espérer.

Nous nous appuierons sur l'argument irrésistible des faits et M. Pinède Consul judiciaire du Ministère du Commerce et de l'agriculture, nous fournira, à ce suyet, des renseignements du plus haut intérêt.

« Une société qui porte le titre de: *For the improvement of the condition labouring classes society*, et qui est placée sous le patronage de la Reine d'Angleterre, a établi déjà des maisons modèles pour l'habitation des personnes pauvres, afin qu'elles aient des logements commodes, propres, bien aérés, et dont le loyer coûte moins que celui qui est payé par elles.

« Dans la cité *Beteveen the weven road to Pentonville and Gray's inn road*, il y a trois corps de logis qui peuvent contenir trente trois familles et trente personnes seules. Dans le premier, neuf familles peuvent louer chacune un salon au rez-de-chaussée avec un cabinet assez étendu pour contenir deux lits, deux chambres à lit au-dessus, et une petite cour, pour 6 schellings la semaine.

« Dans le second, sont distribuées sept petites maisons dans les quelles chaque famille peut louer deux chambres pour 3 schellings et 6 schellings par semaine.

« On a la jouissance d'un établissement de blanchissage.

« Dans le troisième corps de logis, trente veuves ou femmes avancées en âge peuvent être admises; elles ont une chambre et la jouissance d'un réservoir d'eau particulier on paie 6 pences par semaine.

« Les corridors sont partout gratuitement éclairés au gaz.

« Des comptes que la société a produits, il résulte qu'elle retire 6 p. c. net sur le corps des bâtiments et 4 1/2 p. c. sur celui du terrain pris à bail pour 99 ans.

« Depuis la construction de cette cité, la société a créé un autre établissement dans un des quartiers les plus pauvres de la cité à Saint-Giles-street; il est destiné à des célibataires. Il peut contenir 105 locataires, qui ont chacun une chambre pour 2 schellings et 4 pences par semaine, qu'on est obligé de payer par avance. L'établissement possède déjà un commencement de bibliothèque à leur usage. Au rez-de-chaussée. Il trouve une cuisine spacieuse, avec une quantité de fourneaux et d'ustensiles divers: le feu constamment allumé donne sans autre contribution le moyen de faire cuire ce qu'on veut. Un grand réservoir conduit l'eau à chaque étage au moyen d'une pompe. Chaque locataire a droit à un cabinet pour renfermer ses provisions. Un ventilateur communique avec toutes les parties de l'établissement. Il y a une salle de bains. Un immense salon, qui a 35 pieds de long, 20 de large et une hauteur proportionnelle, dans lequel sont placées de longues et étroites tables, peut servir de salle générale. Il est constamment chauffé. On peut se procurer dans l'établissement la dejeûner qui coûte généralement 3 d. savoir.

Cacao	1/2
Lait	1/2
Sucre	1/2
Pain.	1. »
Beurre	1/2

« En 1848, ce bâtiment était à peine construit et contenait déjà une cinquantaine de locataires.

« Les avantages fournis par les cités ouvrières tournent au profit de tous. Comme on vient de le voir, le capitaliste place ses fonds à des conditions très avantageuses; c'est un placement sûr. C'est un gage, de sympathie donné sans risque aux classes ouvrières.

« Par là on prête un concours utile, momentané, il est vrai à l'une des industries les plus importantes, celle du bâtiment.

« C'est un prétexte de plus enlevé à l'esprit de révolution, et conséquemment un motif de plus restitué à l'affermissement de l'ordre.

« Les avantages pour l'ouvrier, les voici :

Un ouvrier marié paie en moyenne deux petites chambres	frs. 150
Chauffage, environ	35
Eclairage, environ 12 centimes par jour	36
Eau	36
Blanchissage	24
Total	frs. 281

Mais laissons de côté ces avantages qui sont incontestables, quel n'est celui que l'hygiène retire de la nouvelle institution ? C'est bien là une considération qui, elle aussi, a une haute importance, et qui mérite de fixer l'attention des autorités et de tous les hommes sérieux qui s'intéressent à l'amélioration morale et matérielle de la classe deshéritée du sort.

Dans ces établissements il serait possible de vendre à l'ouvrier les comestibles à prix réduit, comme cela se pratique déjà dans quelques localités par des associations particulières. Tout en ne prêtant pas l'oreille à des projets enfantés par des cerveaux malades ou par des hommes qui trompent le peuple pour réaliser leurs coupables entreprises, nous devons dire que l'époque actuelle est appelée à accomplir, en faveur des masses, des choses qui, avant nous, se seraient attiré l'improbation générale. Parmi ceux qui se devouent à cette oeuvre utile, il s'en trouve beaucoup qui ont la douce satisfaction de voir les heureux résultats de leurs efforts, de voir leurs principes couronnés d'un plein succès. Il devait en être ainsi vu que ces principes se basent sur la charité chrétienne qui est le plus solide fondement de l'édifice social. Partout, quoiqu'on en dise cette charité est grande et trouve un facile accès parmi les masses qui ont conservé la foi et observent la loi de Dieu, qui nous prescrit, de nous aimer les uns les autres. Notre conviction à cet égard est pleine et entiere; elle a en sa faveur mille preuves qui défient ces esprits chagrins qui refusent à la société actuelle des sentiments nobles et élevés pour des frères malheureux, tandis qu'en toute vérité on rivalise partout de zèle pour les secourir pour soulager leur infortune.

Nous sommes loin de contester que l'intérêt personnel ne soit pas le grand mobile qui préside à la formation de ces sociétés dont les

actionnaires emploient des capitaux d'une certaine importance à l'érection de ces cités ouvrières dont nous voudrions voir augmenter le nombre dans toutes les villes et même dans les communes de quelque importance ; l'intérêt personnel joue ici un certain zèle, nous l'avouons volontiers, mais ce que nous nions c'est qu'il soit l'unique stimulant pour répandre des bienfaits; cet intérêt est d'ailleurs justifié parce qu'il s'associe la charité chrétienne, dans un but d'amelioration et de moralisation ; il serait en effet d'une souveraine injustice de ne pas reconnaître que, sous l'appas du gain, les associations dont nous venons de parler cachent un désir réel d'améliorer la situation des ouvriers.

D'ailleurs, tous ceux qui approfondissent la situation réellement grave de l'état social actuel, sont persuadés et non sans raison, que le meilleur moyen de consérvation réside dans les efforts de relever le peuple de son abâtardissement, de lui montrer la dignité, en un mot, de le moraliser.

Nous croyons ne pas nous tromper lorsque nous disons que ce fut là la première idée qui provoqua la formation des *Sociétés Prussiennes et Françaises pour la construction des logements d'ouvriers.*

La fondation de nombreuses sociétés de constructions populaires a fixé, depuis des années, l'attention publique en Allemagne. Le principe qui domine dans ce pays, et qu'on pourrait appeler principe mixte, est la réunion heureuse de la bienfaisance et de la spéculation.

La compagnie des constructions pour le peuple de Berlin a pour but d'améliorer les habitations et de relever l'état moral et matériel des classes ouvrières. Pour arriver à cette fin, elle a construit des logements convenables, et elle a réuni les locataires en une association, à laquelle ces bâtiments et leurs dépendances seront remis à titre de propriété, dans un laps de temps déterminé. La tendance de la Société est de transformer les ouvriers sans propriétés en propriétaires-travailleurs, et de développer parmi les locataires le principe de l'association économique pour les besoins de la vie matérielle. Son action ne s'étendra que sur les classes ouvrières soustruites au paupérisme. La Société ne bâtira pas de vastes habitations ou des maisons de famille; ses constructions se composeront, suivant les circonstances, de six à douze logements salubres et commodément organisés.

Les moyens de la Société comprennent :

*

1° Un capital de 3,750,000 francs divisé en actions de 375 frs.

2° Un fonds de réserve composé de donations, cotisations et d'autres revenus.

Voici maintenant un aperçu des articles principaux des statuts:

Art. 1.er But de la société.—La Société générale des bâtiments a pour but de construire dans divers quartiers de la capitale et aux environs, des habitations destinées aux ouvriers et aux personnes peu fortunées, de leur louer ces maisons au plus bas prix possible, et de remettre trente ans après, les terrains et les constructions en propriété aux locataires qui se seraient réunis en association de locataires.

Art. 2. Organisation de la Société.—La Société se compose de ses actionnaires et des personnes qui s'engagent au versement d'une cotisation annuelle de 30 frs, ou qui contribuent par des travaux utiles et gratuits à la prospérité de cette institution.

Il y aura des membres correspondants et des membres honoraires. Les actions 375 frs. sont nominatives.

Art. 3. Revenus de la Société.—Les actions seront émises successivement et suivant les besoins du service.

Le capital sera employé à l'achat des terrains et à la construction des bâtiments, et de manière que chaque maison rapporte un intérêt de 6 p. c. des frais d'établissement et d'administration, et que le loyer ne dépasse cependant pas les prix moyens de location. Les deux tiers de ces revenus seront employés en paiement des dividendes des actions 4 p. c. et le dernier tiers 2 p. c., servira à l'amortissement. Les membres des associations de locataires acquerront, par suite de l'amortissement des actions, la propriété de leurs habitations au bout de trente ans.

Le fonds de réserve servira pour couvrir les dépenses extraordinaires et pour indemniser les locataires qui sont forcés par une raison quelconque de quitter leur domicile sans pouvoir attendre le terme, voulu pour l'acquisition.

Art. 4. Personnel.—Les locataires d'une maison se réuniront en société de locataires, dès que tous les appartements seront loués. On ne prendra pour locataires que des gens honnêtes possédant un mobilier et un état; des pères de famille recommandés par les membres du comité, seront admis de préférence. Les individus dont la moralité se sera démentie, seront exclus de la société.

Si, après la formation d'une union de locataires, il rèste encore un appartement vacant, le fonds de réserve sera considéré comme faisant partie intégrante de l'union; il paiera, comme locataire, des appartements innoccupés, le loyer, et il entrera pour sa part dans tous les bénéfices de la communauté; il en sera de même des loyers en retard.

Afin de ne pas forcer les locataires de demeurer pendant trente ans dans une seule et même maison, le fonds de réserve peut racheter à chaque locataire sa part éventuelle des bénéfices. Ce fonds de réserve devient ainsi une véritable caisse d'épargne.

Art. 5. Amortissement des actions.—Le tirage au sort des actions à amortir aura lieu tous les ans; il sera rendu public d'après les usages reçus.

Le montant des actions non réclamé, pendant quatre ans, rentre dans la caisse de la compagnie; il en est de même des dividendes. Les actions et coupons perdus ne seront remplacés par la société que sur la présentation d'un jugement qui admet la perte de ces pièces.

Art. 6. Dispositions spéciales à l'égard de l'union des locataires et de la remise de la propriété.—Dès que toutes les actions seront amorties, les biens-fonds de la société seront remis aux locataires, dont chacun aura son compte spécial, appuyé de tous les documents officiels nécessaires.

Lors de la répartition définitive de la propriété, un ou plusieurs membres peuvent se rendre acquéreurs de tous les immeubles, sauf à indemniser les autres membres de l'union.

Les personnes qui quitteront leur logement malgré les engagements pris, ou celles qui seront condamnées judiciairement à abandonner leur domicile, renonceront à leurs prètentions, et perdront tous leurs droits à la propriété de la communauté.

A la suite du décès d'un locataire, ses heritiers seront mis à même de recueillir sa part des bénéfices.

Le comité décidera sous quelles conditions un membre d'une union de locataires peut passer dans une autre union.

Les locataires éliront un délégué qui les représentera pendant une année, et qui se mettra en rapport avec la société.

Art. 7. Fonds de réserve, liquidation. — Le fonds de réserve est

destiné à couvrir les frais extraordinaires et à racheter, pour le compte de la société, la part des locataires qui ont l'intention de se retirer.

Afin de pouvoir vérifier à tout instant le montant des sommes pour lesquelles un locataire peut abandonner ses prétentions à la propriété commune, il sera joint à chaque contract de location un tableau renfermant l'indication des prix de rachat, calculés pour trente ans à l'avance; ces prix augmentent proportionnellement à la durée de l' habitation, dont le minimum est fixé à cinq ans. Le calcul suivant peut servir d'exemple.

Prix du loyer d'une chambre à 40 francs.

ANNÉES	PRIX DE RACHAT	ANNÉES	PRIX DE RACHAT
1	0 frs.	16	165 frs.
2	0	17	182
3	0	18	200
4	0	19	219
5	40	20	239
6	48	21	260
7	57	22	282
8	67	23	305
9	77	24	329
10	87	25	354
11	97	26	380
12	108	27	407
13	120	28	437
14	134	29	465
15	149	30	500

Le fonds de réserve comprendra:

1° Les cotisations des membres de la société ;

2° Les recettes extraordinaires, donations, etc.;

3° La part de propriété rachetée aux membres sortants ;

4° Enfin les intérêts du capital dont se compose le fonds de réserve.

Si le montant de ces sommes le permet, on en emploiera une certaine partie pour l'amélioration des bâtiments, pour l'établissement de bians, de lavoirs, etc.

Dès que toutes les actions seront amorties, et dès que les maisons seront devenues la propriété des locataires, la société ne possedera plus d'autres valeurs que les fonds de réserve, et sa dissolution sera prononcée par une assemblée générale, qui fixera en même temps l'emploi des fonds restants;

En outre de ces statuts, on a publié des réglements spéciaux qui déterminent la gestion des bâtiments et fixent les attributions de chacun des agents de la société.

Quant aux dispositions relatives à la surveillance à exercer par l'Etat, quant aux fonctions du comité de direction, aux tribunaux d'arbitrage et, enfin quant aux détails d'administration intérieure, on peut s'en référer à l'organisation d'une compagnie anonyme quelconque.

C'est sur ces bases qu'en 1847, le premier essai d'une de ces constructions populaires a été fait. Avant son établissement définitif, la société avait à passer par toutes les phases désagréables d'une nouvelle institution. Actuellement elle est placée sous la protection du Roi et de la famille royale, et il y a lieu de croire qu'à l'abri d'un pareil patronage, elle continuera de prospérer.

Malgré les sérieuses préoccupations politiques qui ont tenu en suspens, pendant de si nombreuses années, le Piémont pour nous faire assister à l'état actuel des choses, il s'est trouvé dans ce pays des hommes qui ont pris l'initiative pour doter les familles ouvrières et indigentes des bienfaits que peut leur procurer l'habitation de maisons salubres.

En 1855, il se forma un comité de Génois qui s'occupa sérieusement de la construction de cités ouvrières, et cette association se compose des premières familles de l'Etat.

Voici ce que nous apprend le *Progrès industriel* de Lyon concernant une société qui, dans le même but, se forma, en 1854.

« On parle beaucoup en ce moment à Lyon, d'une réunion de capitalistes, qui a eu lieu dernièrement, dans le but de jeter les bases d'une société au capital de cinq millions, laquelle, à l'instar de la société de Mulhouse, ferait construire dans Lyon plusieurs cités ouvrières. Si la réalisation d'un pareil projet peut avoir lieu, les classes laborieuses n'auront qu'à s'en féliciter, puis qu'elles verront leur loger diminuer de moitié. Bien plus, l'ouvrier, moyennant une très modique avance de fonds et l'appui du crédit foncier, pourra, dans un nombre d'années

excessivement restréint, devenir propriétaire de l'appartement qui lui conviendra. Mulhouse, ville essentiellement manufacturière, est bien plus progressiste que Lyon, cité dont les habitants, positifs avant tout, se talent le pouls pendant dix ans avant de prendre une décision, laquelle quoique toute dans leurs interêts, sort de leurs habitudes soit industrielles, commerciales ou financières. »

Partout on rivalise donc du même zèle, et ce fut à la même époque que fut commencée, à Lyon, dans la plaine Montchat, une cité ouvrière composée de 400 maisons.

Cette construction était devenue d'autant plus nécessaire, qu'à cette date la première ville industrielle de France, comptait encore un grand nombre de rues tortueuses, étroites, noires et infectent qui en faisaient une des villes les plus mal propres du vaste empire français.

Bien des années nous séparent déjà de l'époque où il se forma à Utrecht une association dans le but d'acquérir ou de construire des habitations salubres et aérées pour les louer ensuite à des familles ouvrières. Le capital primitif s'éleva à 50,000 fl. P. B., donnant 3 p. c. d'intérêt, et était formé de 100 actions de 500 fl. Ces actions devaient être successivement tirées au sort et remboursées à l'exception de l'action 100 que appartient de droit à la diaconie d'utrecht, de sorte que celle-ci restera finalement propriétaire des habitations qui ont dû être fondées ou achetées par l'association.

La charité évangélique est riche en moyens pour venir en aide à nos frères malheureux, mais le moyen que nous venons d'indiquer, et qui a pour but de loger convenablement les familles appartenant à la classe laborieuse, est surtout ingénieux; nous le proposons comme un bon exemple à suivre aux administrations de bienfaisance, et les autorités locales, en y recourant, apprécieraient leurs véritables intérêts ainsi que ceux de la classe ouvrière. L'entreprise est si favorable sous tous les rapports, qu'on a lieu de s'étonner que les administrations de bienfaisance et les autorités locales n'aient, pas songé, depuis longtemps, à mettre en pratique une idee aussi simple que féconde en résultats.

On n'a pas seulement en vue de loger l'ouvrier plus commodément, d'une manière plus convenable, mais le but des sociétés des cités ouvrières va plus loin encore, ou qu'elles ont trouvé le moyen qui permet à l'ouvrier de devenir propriétaire de sa maison. Cette condition nous semble si favorable pour la classe laborieuse en général, mais

plus particulièrement pour celle qui habite les centres industriels et manufacturiers, que nous croyons devoir communiquer la circulaire suivante émanée de la *Société Mulhousienne des cités ouvrières.*

La Société mulhousienne, en publiant ce document, fait connaître des dispositions qui présentent le plus grand intérêt pour les villes industrielles et manufacturières.

« La création successive, à Mulhouse, selon les besoins de ce grand centre manufacturier, de cités ouvrières appropriées à ce genre d'habitations, est aujourd'hui résolue par la constitution d'une société d'actionnaires, tous chefs d'établissements industriels de Mulhouse.

« Cette société a pour but de construire, au meilleur marché possible, et sur un plan bien entendu, des maisons servant de logements à une seule famille; de louer ou de vendre ces maisons sans aucun bénéfice, en accordant de longs termes aux acquéreurs, afin de leur faciliter le moyen de devenir propriétaires plutôt que simples locataires

« Le gouvernement plein de sollicitude pour les classes laborieuses, accorde à la société une subvention considérable.

« Cette subvention servira principalement à établir dans chaque cité ouvrière des rues spacieuses, avec de larges trottoirs bordés d'arbres; à construire des égouts pour l'écoulement des eaux, à élever des fontaines et des lavoirs publics, ainsi que d'autres dépenses d'utilité commune à la cité ; elle permettra encore à la société d'ajouter à chaque maison, un petit jardin, qui ne coûtera ainsi rien, au propriétaire, et qui contribuera beaucoup à l'agrément d'une habitation bien bâtie et commodément distribuée.

« Cent maisons, de distributions différentes intérieures, et du prix de revient depuis 1,700 frs. environ jusqu'à 3,000 frs. seront construites encore cette année, et pourront être habitées à l'entrée de l'hiver; ces constructions sont déjà en pleine exécution, dans un quartier sain et bien aéré, qui reliera au faubourg de Colmar le faubourg de Dornach, où sont situés les principaux établissements industriels.

« Voici comment la Société mulhousienne des cités ouvrières entend faciliter l'acquisition de ces maison, sans repousser pour cela les demandes de location. En payant la moitié du prix ne revient d'une maison, l'ouvrier en deviendra propriétaire immédiatement, car, moyennant arrangements pris avec la Société du crédit foncier de France, à Paris cette

Société fera le prêt de l'autre moitié sur hypothèque, à raison de 5 p. c. l'an.

« Un ouvrier pourra donc, sans avoir de loyer à payer, acquérir une maison de 1,700 fr. par exemple, en faisant l'avance, au moment de l'entrée en possession, d'une somme de 2 à 300 fr. seulement, et ajoutant ensuite à ce premier paiement, pendant trois ou quatre ans, de nouveaux à comptes d'environ 20 fr. par mois, à verser à la caisse des cités ouvrières, puis en servant en sus à la Société du crédit foncier l'intérêt annuel de 5 p. c. pour la moitié du prix de sa maison, soit, pour une maison de 1,700 fr., 42 fr. 50 c., par an, ou 3 fr. 55 c. par mois.

« La société des cités ouvrières espère que tous ces avantages seront appréciés par les nombreux ouvriers des manufactures de Mulhouse, et que beaucoup d'entre eux pouvant mettre en réserve dès-à présent, quelques économies, seront à même d'en profiter à l'entrée de l'hiver prochain. »

Cependant, la capitale de France avait déjà devancé, sous ce rapport, les autres villes du vaste empire. Comme par enchantement, il s'y éleva successivement, il y a douze ans, de nombreuses cités ouvrières, vastes et commodes.

Ce ne fut pas seulement dans les faubourgs de Paris qu'on facilita aux ouvriers les moyens de se loger plus confortablement, mais on construisit encore des habitations ouvrières à Auteuil, Passy, Les Thernes, aux Batignolles, à Montmartre, La Chapelle, La Villette, à Belleville, Bercy, Gentilly, Montrouge, Vaugirard et à Grenelle. Depuis on n'a discontinué de s'occuper, avec la plus louable activité, de cet important sujet.

CHAPITRE XXX.

CONTINUATION DU MÊME SUJET.

Des maisons construites conformément aux préceptes de l'hygiène rendront sans contredit des services incontestables à la population ouvrière; mais lors même que les milliers d'habitations malsaines que nous rencontrons partout encore seraient remplacées par de nouvelles répondant mieux aux besoins de la Classe ouvrière, notre but ne serait atteint que bien incomplétement, si nous ne parvenions à écarter les

nombreuses causes d'insalubrité qui, dans la demeure de l'ouvrier surtout, infectent, sans discontinuer, l'air qu'on y respire.

La classe qui nous occupe compte malheureusement de nombreuses familles qui, depuis un temps immémorial, sont habituées à vivre au milieu de la plus dégoûtante malpropreté; ces gens ignorent les moindres bienfaits que peut leur accorder l'observance des préceptes hygieniques ; et, malgré que d'autres familles, composées également d'ouvriers, leur montrent le bien-être moral et matériel que donnent la propreté, l'ordre et l'économie, il est très souvent difficile de déraciner dans quelques familles les vices qui pour elles ont toujours été ça source principale de leur infortune. Sous ce rapport, les cités ouvrières sont appelées à réformer en quelque sorte les moeurs des ouvriers, vu que les préceptes hygiéniques forment la base de leur organisation. Il est notoire, en effet, que les familles n'y sont admises qu'en se conformant ponctuellement au reglement qui régit l'institution.

Mais pour mieux atteindre encore le but, l'autorité centrale a jugé qu'il convenait de recourir à un moyen plus efficace, de stimuler l'amour-propre des ménagères par l'appas de récompenses qui seraient le prix de la bonne tenue de leurs demeures; ce moyen, enfin, on le trouva dans l'institution des prix de propreté.

Il y a des personnes qui s'expliquent difficilement porquoi la plupart des ouvriers vivent au milieu de la mal propreté et méconnaissent à un si haut degré sa délétère influence: il faut bien en convenir, la cause réelle de cette fâcheuse situation est le résultat inévitable de la disposition intellectuelle du plus grand nombre d'ouvriers et d'indigents. La réflexion n'est pas à quelques exceptions près leur partâge; la faculté de réfléchir exige une activité intellectuelle, dont, on ne peut l'ignorer, nous constatons l'absence chez la plupart des personnes appartenant à cette catégorie.

Est-il surprenant dès lors que celles qui n'ont pas reçu les bienfaits de l'instruction et d'une éducation bien dirigée ignorent les causes qui exercent une pernicieuse influence sur leur santé? Voyez cet enfant qui languit dès le berceau, et grandit au milieu de privations de toutes sortes, voyez le vivant au milieu de personnes qui n'ont jamais connu l'ordre, l'économie, la propreté, qui ne reçoit aucune notion de ce qui lui est nuisible ou utile, comment vouloir que ce malheureux puisse se rendre compte avec quelque inquiétude de l'influence délétère de la malpropreté

qui règne dans la demeure? Il est évident qu'il ignore que l'ordure et la fange où il croupit, laissent dégager le venin d'une activité incontestable, et qui tôt ou tard doit briser les ressorts de son organisme. Pourraiton douter qu'il ne s'efforçat de sortir de sa déplorable situation, s'il avait la coscience des dangers qui l'entourent? L'absence d'un enseignement suffisant empêche par conséquent beaucoup de familles ouvrières et indigentes d'avoir des notions plus ou moins exactes sur l'hygiène qui doit les protéger contre l'invasion des maladies. Malgré les efforts les plus persévérants des gouvernements pour propager l'instruction parmi les populations, les statistiques officielles nous prouvent combien elle laisse encore à désirer; ces statistiques nous montrent le nombre prodigieux des personnes qui ne reçoivent qu'une instruction incomplète, combien d'autres restent étrangères aux notions les plus élémentaires de l'enseignement. Que la situation serait bien pire encore si des congregations religieuses ne se devouaient à propager un enseignement qui ne doit céder en rien à celui donné par l'Etat !

Nous croyons qu'on a eu le grand tort d'enlever à l'enseignement officiel ce qui cependant doit lui donner des forces et le recommander à la confiance d'une population éminemment catholique; on a fait la grande découverte que l'atmosphère des écoles devait être désinfectée; que l'enseignement proprement dit peut fort bien se passer des vieilleries d'un autre âge, que les notions sur Dieu, sur les devoirs chrétiens ne sont pas indispensables, que les vrais savants sont ceux qui rejettent les vérités morales et n'admettent que les vérités mathématiques. Malheureusement ici encore on n'a pas tenu compte des moeurs séculaires des populations, et le calcul a donné un résultat si faux que, si la liberté de l'enseignement en Belgique était une vérité, les millions que l'on dépense pour sa propagation ne suffiraient pas pour empêcher que les bancs des écoles officiels fussent entièrement dégarnis; en effet, si nous exceptons les écoles communales et les colléges ou athenées où la loi du 22 septembre 1842, a conservé toute sa vigueur, les autres établissements officiels de l'enseignement ne sont guères fréquentés que par les enfants des fonctionnaires publics ou des personnes qui ne peuvent se soustraire, à la pression du gouvernement. Voilà donc le résultat final que nous devons aux erreurs de ces hommes étrangers pour la plupart au pays, et qui, avant de vouloir introduire leurs faux principes en Belgique auraient fait chose utile en consultant l'histoire du passé. Celle-ci

leur aurait appris qu'à commencer de la domination Romaine qui fut détruite à jamais par les armées, victorieuses, des Belges, aucun despotisme, fut-il exercé par des étrangers ou par des indigènes qui, enfants dénaturés conçurent la folle pensée d'enchaîner les libertés de leur pays, a pu dominer assez de temps en Belgique pour assouvir ses haineuses passions. C'est ce que rappelait l'illustre Charles-Quint, lorsqu'il dit: Les Belges sont des sujets fidèles, mais jamais ils se soumettront à un ignoble esclavage. Nous ne pouvions passer sous silence les réflexions qui précèdent, et voici puorquoi : ceux qui, ne font que crier par dessus tous les toits que l'on doit répandre l'instruction dans les masses sont justement les hommes qui aveuglés par leur haîne du christianisme mettent le plus d'entraves à son développement.

En attendant que l'instruction et l'éducation du peuple aient fait assez de progrès pour lui faire comprendre ses devoirs et ses véritables intérêts il faut bien recourir à des moyens matériels, palpables, qui montrent aux intelligences les plus obtuses qu'il leur importe, avant tout, de se conformer aux préceptes de l'hygiène dont l'observance seule peut empêcher l'insalubrité de l'air, et éloigner de leurs habitations les causes de nombréuses maladies.

Bien plus il faut faire comprendre aux familles laborieuses et indigentes que la malpropreté de leurs maisons n'est pas seulement nuisible à ceux qui les occupent, mais qu'elle entretient des foyers d'infection dont les émanations pernicieuses cherchent partout des victimes. mille et mille faits affluent pour prouver ce que nous disons. Nous détachons du rapport adressé le 8 janvier 1850 à l'administration de Louvain par le comité de charité de la paroisse Sainte Gertrude le passage suivant :

« Le dernier trimestre de 1848, le troisième de 1849 ont été pour nos pauvres des mois de rudes épreuves; deux maladies terribles sévirent dans plusieurs de nos ménages et jetèrent la consternation parmi ceux qu'elles ne frappaient pas; le typhus et plus encore le cholera ont cherché presque toutes leurs victimes parmi les pauvres où ils ne trouvaient que de trop fâcheuses dispositions. *Demeures infectes, insalubres, humides, nourriture rare et malsaine, défaut d'ordre, de propreté, prostration morale, abattant toute* énergie, tels étaient les terribles auxilliaires que ces maladies cruelles rencontraient souvent chez eux ».

Que nous dit le même rapport quelques lignes plus loin?

. . . . . .

. . . . . .

« Ces deux maisons, les N. 27 et 37 de la rue de la Fontaine, servent d'habitation à de nombreuses familles pauvres.

« Il serait difficile de vous décrire ces repaires infects, ces bouyes sans air et sans lumière. Là dans ces chambres, petites et basses, donnant sur un corridor noir et étroit, non ventilé, gisaient des malheureux au teint jaune, livide aux yeux hagards, hébétés, *abrutis par la malpropreté, les miasmes, la misère, et peut être par l'inconduite et l'ignorance.*

« Là couchent pêle-mêle sur des grabats et des paillasses jetés dans les coins de la chambre commune, hommes et femmes, père, mère, frères soeurs, enfants, adultes.

Dans ces chambres où l'air n'est jamais renouvelé, il y a une odeur tellement infecte, nauséabonde, qu'il est impossible de concevoir comment un malheureux puisse y rester plusieurs heures sans être asphyxié.

Voilà un exemple entre mille autres des funestes résultats de la malpropreté, et cet exemple nous le trouvons au beau milieu du dix neuvième siècle, dans une ville universitaire, dont les mille voix de la renommée font l'éloge dans l'univers entier, et dont l'administration municipale prétend marcher la première et se proclame le chef de file du libéralisme belge, lorsque, dans son intolérant fanatisme, au lieu de s'occuper de l'amélioration de la classe ouvrière, elle passe un temps précieux à faire des réglements qui doivent nécessairement semer la division parmi les citoyens d'une même ville, réglements qui d'ailleurs sont du ressort exclusif de l'autorité religieux. Est-ce là comprendre les exigences des progrès, les besoins de la civilisation? Non, on prouve plutôt par une conduite aussi inconsidérée qu'on préfère obéir à des passions haineuses qu'à la saine raison; et disons le tout haut, en tolérant, par continuation, de pareilles demeures, on prouve encore mieux qu'on veut rester plongé dans le plus abject obscurantisme, et ceux qui n'ont pas le courage de faire démolir de pareilles habitations devraint au moins avoir celui de déposer un mandat qu'ils ne conservent que par intimidation, et dont ils ne savent pas remplir le premier devoir, celui de sauvegarder le bien-être de l'indigent. Lorsque

tous les efforts d'une administration tendent à détruire une université qui, depuis des siècles, fait la gloire du pays, et qu'on ne peut pas ériger quelques douzaines de maisons ouvrières pour laisser respirer plus librement quelques centaines de familles pauvres, on a le droit de dire qu'une pareille administration est rétrograde dans toute l'acception du mot.

Quittons ce terrain inculte, et faisons connaître la circulaire que M. le Ministre de l'Intérieur adressa à M. M. les gouverneurs des provinces; elle nous prouve quelle haute influence le haut fonctionnaire précité reconnaît aux prix de propreté.

HYGIÈNE DE L'INTÉRIEUR DES HABITATIONS.

CIRCULAIRE À M. M. LES GOUVERNEURS.

Bruxelles, le 4 décembre 1849.

M. le Gouverneur,

« Si le bon entretien et la salubrité des rues dans les villes et communes importent au plus haut degré à la santé publique et costituent en quelque sorte la base de toute amélioration hygiénique, la propreté intérieure et la bonne tenue des maisons exercent sur l'état sanitaire des populations une influence non moins salutaire et appellent, à ce titre, la sollicitude de l'administration.

« J'ai signalé dans des instructions antérieures la nécessité de stimuler le zèle des autorités communales pour l'assainissement des lieux insalubres, et j'ai tout lieu de croire que mes recommandations n'ont pas été perdues de vue. Tout ce qui tend à assurer la salubrité des rues et des places publiques dans les villes et les communes, est, en effet, essentiellement du ressort de l'administration. Le législateur l'a placé au premier rang des devoirs des autorités communales. Celles-ci failliraient donc à leur mission, si elles négligeaient de donner à cet objet important les soins qu'il réclame.

« Mais il n'en est pas de même en ce qui concerne l'intérieur des habitations. Les mesures à prendre dans l'intérêt de la propreté et de la salubrité des maisons sont plus particulièrement du domaine de la famille; elles échappent jusqu'à un certain point à la vigilance de l'ad-

ministration, dont l'action, pour en provoquer l'adoption ne peut sauf les cas exceptionnels prévus par la loi, se produire que par des voies de Conseils.

« Il faut donc s'efforcer, M. le Gouverneur, d'arriver par cette voie, à des résultats efficaces, en excitant l'émulation dans les familles, et je crois qu'il serait utile, à cet effet, d'instituer pour les quartiers ou rues habités principalement par la classe ouvrière, des prix de propreté et de bonne tenue des maisons, lesquels prix seraient décernés annuellement par l'administration communale à l'intervention du bureau de bienfaisance et du comité de salubrité publique.

« Les prix seraient répartis entre les familles qui, pendant l'année entière, auraient donné le plus de soins à la propreté intérieure de leur habitation. Des visites devraient donc être faites par les membres des bureaux de bienfaisance et des comités de salubrité publique dans les maisons des quartiers ou rues pour lesquels les prix seraient institués, afin d'en reconnaître et d'en constater l'état relatif de propreté et de bonne tenue. Des rapports périodiques seraient adressés, à ce sujet, aux administrations communales par les personnes déléguées pour ces visites; et les observations consignées dans ces divers rapports serviraient à la fin de l'année, de base à la répartition des prix, laquelle serait arrêtée, de commun accord, par l'autorité communale, le bureau de bienfaisance et le comité de salubrité publique.

« J'ai la persuasion qu'une pareille mesure ne serait pas sans produire d'utiles résultats, et je vous recommande instamment, M. le Gouverneur, d'en signaler les avantages aux administrations communales de votre province, en les invitant à aviser, de concert avec les bureaux de bienfaisance et avec les comités de salubrité publique, aux moyens de la mettre en pratique.

« Je désire être tenu au courant de la suite qui aura été donnée à la présente lettre.

Le Ministre de l'Intérieur,
CH. ROGIER.

La mesure gouvernementale que nous venons de mentionner fut couronnée d'un plein succès partout où les familles ouvrières concoururent à l'obtention du prix de propreté. Apprécient les grandes avanta-

ges qu'elle devait produire, les administrations communales de plusieurs localités s'empressèrent de répondre à l'appel de M le Ministre de l'Intérieur; des 4,000 communes dont se compose le royaume de Belgique, la plupart instituèrent des prix de propreté. Voici, entre beaucoup d'autres, comment l'intelligent Collége échevinal de la commune de Herstal-lez-Liége apprécie le but de ces sortes de récompenses. Nous lisons dans le rapport annuel de 1849, que le susdit collége fait sur la situation de cette importante commune rurale, qui compte actuellement une population de 18,000 habitants, ce qui suit:

« *Prix de propreté.* Par une circulaire du 4 décembre 1849, M. le Ministre de l'Intérieur a appelé l'attention sur la nécessité d'assainir les maisons occupées par les classes laborieuses. Comme l'un des moyens les plus propres à stimuler le zèle, ce haut fonctionnaire indiquait la fondation d'un prix de propreté à décerner aux familles qui, pendant l'année entière, auraient donné le plus de soins à la propreté intérieure de leurs maisons.

« Nous avons accueilli cette proposition avec le plus grand empressement, parce que nous sommes convaincus que la propreté des habitations est une condition essentielle pour la conservation de la santé.

« Le prix a été donné, sur la proposition du comité de salubrité, à un honnête forgeron, dont l'habitation est un modèle de propreté.

« Nous souhaitons vivement que cet exemple trouve bon nombre d'imitateurs, et que l'année prochaine nous puissions donner plusieurs prix de cette espèce. »

Ce voeu s'est réalisé, car avec le puissant concours des autres mesures hygiéniques à l'exécution desquelles l'autorité communale veille avec une persévérance vraiment exemplaire, la belle et industrielle commune de Herstal a changé entièrement d'aspect, et sa situation s'est améliorée d'année en année pour tout ce qui se rapporte à la salubrité publique.

Le résultat que cette nouvelle institution a produit dès le commencement est tel, que tous les ans elle gagne en importance. D'ordinaire la distribution des prix se fait avec grande solennité à la maison de ville ou à la maison communale, sous la présidence du premier magi-

strat de la commune, en présence des autorités civiles, militaires et religieuses. Comme on le pense bien, le concours du peuple ne fait pas défaut.

A Gand les prix consistent en ameublements, ustensiles de cuisine, objets de couchage, etc.

Ce sont là des objets utiles, qui durent plus ou moins longtemps, et qui rappellent sans cesse aux familles et aux étrangers les qualités pour lesquelles les prix ont été décernés. On comprend combien ces objets stimulent l'émulation de ceux qui ne s'en sont pas encore rendus dignes.

Presque partout l'autorité communale fait appel à l'intervention des bureaux de bienfaisance. Les membres de ces administrations se trouvent en contact avec la classe ouvrière et indigente, et peuvent juger le mieux du mérite des familles auxquelles les prix doivent être accordées. Ils adressent un rapport circonstancié à l'autorité locale qui alors invite le comité de salubrité à faire une contrevisite. Toutes ces formalités exercent leur influence sur la classe laborieuse qui finit par apprécier l'importance de la nouvelle institution. Nous citerons un exemple à l'appui de ce que nous avançons. Il y a de cela dix ans, la commission de salubrité de Tongres, petite-ville du Limbourg belge qui compte entre les cinq à six mille habitants, fit la contre-visite des habitations occupées par des familles secourues par le bureau de bienfaisance. Eh bien, l'essai de cette visite, faite pour constater les résultats de la mesure prise par la régence et l'administration des pauvres dans l'intention d'améliorer la situation hygiénique des demeures, surpassa toutes les prévisions. Sur 220 maisons que la commission visita, elle en trouva 173 dans un état de propreté convenable, et seulement 47 mal tenues. Lors de la visite qui précéda, on n'avait trouvé que 58 habitations dans un état de propreté suffisant sur 149 qu'on visita. Il nous semble que c'est là une preuve convaincante en faveur de la bonté du système qui fait intervenir les bureaux de bienfaisance pour obtenir des améliorations hygiéniques, outre qu'il a le droit de faire concevoir les espérances les plus flatteuses d'amélioration morale de la classe laborieuse.

Pour exciter par continuation l'emulation entre les familles de cette catégorie, la Commission de salubrité proposa d'accorder des primes ré-

munératives à 17 menages qui s'étaient fait remarquer par la bonne tenue de leurs habitations; par contre elle désigna 12 autres qui furent punies par une retenue de secours, parce que leurs demeures avaient été trouvées malpropres.

La commission proposa de plus de faire une retenue de secours aux indigents recalcitrants qui, malgré les exhortations que leurs adresseraient les membres du comités persisteraient à habiter des maisons insalubres et délabrées.

Ce fut là un excellent moyen de contraindre les propriétaires à améliorer les bouges infects qu'à Tongres comme partout ailleurs des gens sans coeur louent, avec une révoltante cruauté, aux indigents, de faire cesser l'infâme spéculation que plus d'une fois nous avons eu l'occasion de flétrir, mais qui à la hont de notre époque continue encore dans un grand nombre de localités, au grand détriment de la santé et de la moralité des ouvriers.

La nature des objets qu'on distribue à titre de prix de propreté varie. C'est ainsi qu'à Ath, petite ville située dans le Hainaut, le premier prix consiste en une médaille d'argent, et une prime de 25 francs, représentée par un livret de caisse d'épargne; le second en une médaille en bronze, et une somme de 15 francs; le troisième en une médaille du même métal et une prime de 10 francs. On remarque généralement que les familles qui obtiennent ces récompenses dans la vieille cité du Comte Baudouin IV, apprécient tous les bienfaits de la propreté, de l'ordre du travail, de l'instruction et de l'accomplissement de leurs devoirs religieux. Elles sont constamment mises avec propreté et décence; elles envoient leurs enfants à l'école, leur font apprendre un metier se distinguent par une probité sévère, une propréte à toute épreuve, par le respect qu'elles témoignent au jour du Seigneur en cessant tout travail, en le consacrant aux pratiques de leur culte.

Cette distribution des prix est aussi édifiante que civilatrice c'est une vraie fête pour le peuple. Voici ce que nous lisons dans un rapport qu'adressa le comité d'hygiène de Saint Nicolas, ville industrielle d'une grande importance située dans la Flandre orientale, à quatre lieues d'Anvers, au collége des Bourgmestre et echevins de cette ville qui actuellement compte une population de 32,000 habitants.

« Une autre mesure qui a contribué et contribuera encore plus, à l'avenir, à assainir les habitations ouvrières et pauvres, c'est l'idée d'accorder

des primes d'encouragement aux chefs de ménage qui se sont le plus distingués pendant l'année par leur propreté et leur bonne tenue.

« Accueillie d'abord avec incrédulité par la classe indigente, elle a fini par y obtenir accès chez un grand nombre ; et depuis qu'ils ont vu que la distribution de ces récompenses était chose dont l'administration s'occupait sérieusement, et qu'elle était sur le point d'exécuter dans le cours de cet hiver, un grand nombre de chefs de ménage ont redoublé d'efforts pour mériter une distinction honorable et avantageuse, et nous pensons que l'idée dont il s'agit portera des fruits bien plus abondants encore en 1851, lorsque le public aura vu l'exécution des promesses d'encouragement.

« Sur ce point donc nous avons à vous exprimer notre gratitude pour l'appui que vous nous avez prêté dans l'exécution d'une mesure que le gouvernement a proposée aux administrations, en vue d'améliorer la situation de la classe ouvrière, et que nous avons été les premiers à recommander à votre attention.

L'administration communale de Louvain dont, malgré nous, nous avons du blâmer la longue insouciance pour les intérêts hygiéniques de ses administrés, et à laquelle nous ne voulons pas adresser d'autres reproches tout aussi mérités, se réveille enfin de son sommeil léthargique, et se décida, après avoir reçu le rapport dont nous avons communiqué quelques passages plus avant, à adresser une lettre à la commission des secours pour lui soumettre un projet qu'elle avait formé au sujet des prix de propreté. L'administration croit que les secours en argent que l'on distribue pour stimuler le zèle de la classe ouvrière dans l'hygiène, des habitations qu'elle occupe, présente de grands inconvenients lorsqu'ils sont trop généralisés.

Pour notre part, nous désapprouvons ce genre de récompense d'une manière absolue, et nous croyons que si l'on veut entretenir l'émulation parmi les familles laborieuses, le meilleur moyen de réaliser, ce but consiste à faire représenter les sommes allouées par un livret sur la caisse d'épargnes, comme cela se pratique à Ath.

Outre ce moyen, en voici un autre qui doit nécessairement recevoir l'approbation générale. La susdite administration propose au bureau de bienfaisance de donner a prix réduit et même gratuitement pour un terme déterminé, une habitation saine et convenable aux familles qui se distingueraient par leur esprit d'ordre et de propreté. Cette demeure leur resterait pendant tout le temps qu'elle serait bien entretenue, mais

serait retirée dès qu'on constaterait que la famille qui l'habite négligerait de la maintenir dans le même état de propreté. L'ouvrier qui apprécierait les bienveillantes intentions de l'administration et s'en montrerait digne par sa persévérance dans sa conduite, sa probité, son esprit d'ordre et de propreté, par ses vertus domestiques, en un mot, pourrait même devenir propriétaire de sa maison, moyennant une légère augmentation du prix de son bail, et qui formerait ainsi un fonds d'amortissement.

Comme on peut en juger de tout ce qui précède, croyant inutile d'ajouter d'autres détails, on comprend qu'en général le prix de propreté constitue un acte du Conseil Communal avec le concours bienveillant des comités locaux, de salubrité et des administrations de bienfaisance, qui doit être généralement approuvé. Ce n'est pas une aumône qu'on donne aux pauvres, mais la nouvelle institution consacre, au contraire, la répétition annuelle des prix.

En déterminant la valeur et la nature des objets qui les composent, les Conseils Communaux, disposent d'un grand moyen de relever et d'entretenir la moralité du peuple qui, certes, n'est pas insensible aux bons procédés qu'on lui témoigne. Cette distribution publique de récompenses, faite avec une certaine solennité, les discours prononcés par le premier magistrat de la ville, la lecture noms des personnes punies, la retenue des secours qu'elles recevaient habituellement du bureau de bienfaisance produisent nécessairement une impression salutaire sur la classe indigente. Ce sont des moyens puissants de provoquer l'émulation parmi les familles ouvrières, et qui augmenteront d'année en année le nombre des concurrents pour obtenir une rémunération civilatrice dans la véritable acception du mot.

Personnellement nous avons pu nous assurer des heureux résultats que fournit l'institution qui a fait le sujet de ce chapitre final. Il nous est arrivé plus d'une fois d'adresser un bon mot à des familles au sujet de la bonne tenue de leurs demeures qui, avant l'heureuse initiative de M. le Ministre de l'Intérieur, laissaient beaucoup à désirer sous ce rapport, et partout nous avons pu nous convaincre que l'amélioration que nous constations était due à l'espoir que nourrissaient les ménagères d'obtenir un prix de propreté.

CONCLUSION

Les longs détails, les nombreuses recherches qui font le sujet de nos études sur l'importante question que nous avons essayé de traiter dans le présent travail, nous prouvent combien de causes contribuent à la viciation de l'air que nous respirons dans nos demeures. Il est certes beaucoup de causes délétères que nous avons passées sous silence; pour les examiner toutes ou au moins leur majeure partie, il faudrait donner à ce vaste sujet tout le développement qu'il comporte, passer en revue de nombreuses industries, faire en quelque sorte pour chacune d'elles un traité spécial et étudier leur influence sur la composition de l'air atmosphérique. Le temps nous manque pour entreprendre un si vaste travail qui réclamerait de son auteur des études approfondies et une persévérante patience.

Si nous exceptons les causes dues au climat ainsi qu'à la nature du sol de quelques contrées, disons même du plus grand nombre, car chaque contrée exerce son influence sur le plus ou moins grand degré de pureté de l'air, si nous exceptons ces causes, nous trouvons, et il ne nous coûte aucunement de devoir l'avouer, que l'impureté de l'air doit son origine à l'imprévoyance des hommes qui méconnaissent les bienfaits du trésor inépuisable au milieu duquel ils vivent.

Nous croyons avoir montré que l'ignorance des siècles passés, quant aux notions de la physique et de la chimie, s'est constamment opposée à ce qu'on put se rendre un compte exact d'une situation qu'il n'est plus permis de méconnaître, aujourd'hui que les progrès scientifiques ont le droit de dicter la loi, d'occuper leur siége d'honneur dans les conseils des rois de prescrire aux hommes les devoirs qu'ils ont à remplir envers eux-mêmes, envers leurs semblables. Ces devoirs seront mieux compris à mesure que l'instruction, fera des progrés parmi les masses. Mais de même qu'il y aura toujours des pauvres, de même aussi, malgré les assertions hasardées de quelques utopistes, l'avenir nous présentera comme le temps qui n'est plus, un grand nombre d'hommes dont l'intelligence laissera à désirer, et qui méconnaîtront leurs véritables intérêts. Pour qu'il en fût autrement, il faudrait pouvoir réaliser ce qui, en toute verité ne le sera jamais, il faudrait pouvoir changer la nature humaine. De même que, depuis l'origine de toutes choses, la

Providence a établi une indispensable hiérarchie sociale, de même aussi il existera toujours une hiérarchie intellectuelle, il y aura toujours des savants et des ignorants. Pour preuve nous ne citerons que ces organisations incomplètes qui retournent à la terre comme elles sont venues au monde, ignorant le bien comme le mal, et ne pouvant établir la moindre différence entre ce qui leur nuit et ce qui peut leur être utile.

Ce seul exemple peut et doit nous suffire.

Si l'intelligence ne peut être departie d'une manière suffisante à tous les hommes indistinctement, pour leur faire comprendre les dangers qui les environnent de toutes parts, pour leur indiquer les moyens de les éviter, et d'éloigner les suites fâcheuses que ces dangers provoquent, — l'impureté de l'air nous fournit un frappant exemple à l'appui de ce que nous disons ici — il est du devoir de ceux qui ont reçu en partage les bienfaits de l'instruction et de l'éducation, d'être les tuteurs de leurs frères moins bien favorisés. C'est ici que la loi naturelle, que le créateur de toutes choses a imprimée dans le coeur de tout homme, doit trôner au milieu de la Société pour inspirer à chacun son devoir. Ce devoir fut compris à mesure que les sciences firent des progrès.

Pour tous ceux qui choisirent pour guide, dans leur pèlerinage terrestre, les sentiments et les principes de justice et de bienveillance, sans lesquels les sociétés humaines ne pourraient subsister, le moment était venu de se vouer entièrement à la culture des sciences, de se rendre utiles à l'humanité. Etrangers aux luttés politiques, qui maintefois sinon toujours arrêtent la civilisation dans la marche ascendante, malgré que les hommes de parti prétendent la servir pour mieux cacher leur ambition et leur cupidité, les savants, les savants dans la véritable acception du mot vont toujours à la recherche des vérités scientifiques dont l'application est incessamment appelée à rendre de nouveaux services aux populations. La vérité de ce que nous avançons est prouvée par les nombreux détails que nous avons communiques dans le cours de notre essai. Cependant, des services réels, rendus à la salubrité publique, ne peuvent être annotés que du moment que les sciences se sont dégagées des ténèbres qui les enveloppèrent pendant de longs siècles, depuis qu'il leur est donné d'indiquer les causes malfaisantes et de proposer les moyens de les combattre. Depuis les temps les plus reculés, comme nous avons eu l'occasion de le dire, depuis l'immortel Hippocrate, on emploie, il est vrai, quelques moyens, mais ils ne s'a-

dressent qu'aux effets et négligent entièrement les causes ; l'absence de notions scientifiques suffisantes empêche de reconnaître celles-ci, d'où il suit qu'elles ne continuent pas seulement à sévir, mais qu'elles gagnent, dans des proportions vraiment inquiétantes un terrain qui s'élargit sans discontinuer.

Nous avons vu comment la chimie encore plongée dans son enfance, nous montre les déplorables erreurs qui, pendant des siècles, s'étaient opposées à des notions exactes sur l'air atmosphérique, comment, marchant, de progrés en progrès, elle parvint à prouver l'existence réelle des éléments qui le composent à l'état normal, quelles sont les matières hétérogènes, insalubres, incommodes, nuisibles à la santé, pouvant même donner lieu aux suites les plus funestes, aux quelles il a le triste privilège de servir de véhicule.

D'un autre côté, nous avons eu l'heureuse occasion d'annoter l'admirable découverte d'un principe dont l'air se charge naturellement par l'oxidation de son oxygène, et que la science a le pouvoir de produire artificiellement. Cette heureuse prérogative obtenue par la chimie permet d'espérer les plus brillants résultats dans un avenir plus ou moins prochain, vu qu'il est prouvé dès à présent que l'ozone peut annihiler l'influence délétère des émanations fétides.

Toutefois pour connaître l'état de l'air confiné dans nos demeures, il était indispensable d'avoir des notions aussi exactes que possible sur celui qui nous vient du dehors. Nous avons essayé d'établir les nombreuses causes qui vicient l'atmosphère, nous avons tâché d'indiquer les moyens les plus propres à lui conserver sa pureté.

Tout en examinant la situation de l'air dans ses nombreuses variations, nous avons pu nous convaincre que si au dehors beaucoup de causes contribuent à son insalubrité, ces causes ne sont pas moins nombreuses dans nos habitations. Nous croyons qu'il serait oiseux de repasser en revue tout ce que nous avons dit à ce sujet dans le cours même de notre travail; les nombreux détails que nous avons fournis de ce chef, doivent être restés assez frais à la mémoire du lecteur, pour que nous n'ayons pas besoin d'entrer dans de nouveaux développements. Il serait de même inutile de répéter ici la longue liste des mesures que nous avons indiquées pour combattre les influences insalubres, pour empêcher leur retour.

Nous avons cru devoir rendre un témoignage de reconnaisance à

tous ceux qui, soit par leur science, soit par leur position sociale, ont prêté un bienveillant concours aux personnes qui font servir les dons de leur intelligence au plus grand bien-être de la grande famille sociale.

L'énumération que nous avons faite des mesures prescrites par les gouvernements, et plus particulièrement par le gouvernement belge, cette énumération prouve que les hommes qui ont assumé la lourde charge de gouverner, sont restés, au moins pendant quelque temps à la hauteur de leur mission. Il nous a coûté beaucoup de n'avoir pu faire le même éloges de toutes les administrations, dont plusieurs n'apprécient pas assez toute la responsabilité de leur fonctions. L'activité incessante que déployait dans le temps le département de l'intérieur, suffit, à elle seule pour faire ressortir la déplorable négligence de quelques autorités locales, qui ne devraient jamais oublier que le premier de leurs devoirs est de veiller à tout ce qui peut et doit améliorer moralement et matériellement le sort des citoyens de toutes les classes, de faire exécuter les mesures prescrites par le gouvernement, et qui sont reconnues les plus propres à assurer, à sauvegarder la salubrité publique. Helas! nous là disons à regret, pour les hommes qui se mêlent des intérêts de leurs administrés, l'ambition et l'intérêt personnel sont les premiers mobiles. C'est, nous le savons un mal inhérent aux passions humaines, et si nous comptons heureusement des exceptions, elles font d'autant plus ressortir les torts de ceux qui ne remplissent pas leurs devoirs.

A voir les nombreuses dispositions prises par le pouvoir, les mesures en grand nombre qui déja ont été exécutées, on serait disposé à croire que les administrations peuvent se reposer; il n'en est rien pourtant, la tâche ne fait que commencer, et dans l'occurrence on n'aura jamais fini. Il faudra une surveillance de tous les jours, l'ennemi qui, sans cesse, menace de nous attaquer, ne sommeille jamais. On peut, sous ce rapport, comparer le corps social à ces malades atteints d'affections invéterées, chez lesquels il faut changer les tempéraments, les constitutions pour obtenir des guérisons qui, exceptionnellement viennent couronner nos persévérants efforts. Aussi, se bercerait-on d'un vain espoir en croyant que les mesures hygiéniques proprement dites suffisent pour combattre l'invasion des maladies; il faut remonter à la source du mal. C'est ce que nous avons essayé de faire en examinant de quelle manié-

re les moeurs, les industries de diverse nature, l'absence d'institutions utiles aux populations lèsent les intérêts matériels; en montrant les obstacles qui s'opposent au développement indispensable de leurs sentiments religieux et moraux ceux-ci ne sont-ils pas appelés à leur fournir cet appui si nécessaire qui doit être leur plus sûr guide? ce sont bien ces principes qui doivent leur faire comprendre tout le bien que leur veulent ceux qui ont assumé la difficile tâche de gouverner les peuples, pour leur dire que, si les classes subalternes ont des droits, qu'elles ont aussi des devoirs à remplir des devoirs de famille, des devoirs personnels, des devoirs envers ceux que Dieu a placés au premier échelon pour veiller aux intérêts de tous. Réclamer des hommes placés au pouvoir le bien-être pour les classes ouvrières, sans faire comprendre à celles-ci qu'elles doivent contribuer pour la plus large part, par leur travail et leur moralité à l'obtenir, c'est demander à Dieu les fruits de la terre sans la cultiver. Des forces surhumaines ne sauraient donc fournir des résultats autres que ceux que l'on obtient encore de nos jours, si l'on ne s'adresse aux causes réelles, si l'on ne fait disparaître celles qui nuisent, si l'on ne s'applique sérieusement à changer les moeurs de cette classe d'hommes que d'autres, plus coupables, flattent pour parvenir à leurs fins. Il faut que l'on ait le courage de faire taire des intérêts privés, pour faire dominer les intérêts généraux. Les hommes au pouvoir, de concert avec les mandataires de la nation ont le droit de prendre des mesures dans ce sens; c'est là une question qui ne doit plus être discutée, depuis longtemps elle a été décidée on a compris enfin, qu'en l'absence de mesures hygiéniques sérieusement appliquées, avec une indispensable persévérance, toute entreprise, quelque louable qu'elle soit, et, qui tend à empêcher et à combattre les épidémies, doit nécessairement échouer.

Nous disons que pour combattre l'insalubrité il faut que le concours de tous vienne en aide à la bienveillante sollicitude du pouvoir, aux enseignements désintéressés de la science; qu'il est indispensable que l'on ne place pas seulement les jalons de la route que nous devons suivre tous, pour nous procurer la somme du bien-être moral et matériel qu'il est humainement possible d'acquérir, mais que, pour le conserver, une noble persévérance doit nous guider pour opposer sans cesse une forte barrière aux influences nuisibles qui infectent l'air atmosphérique.

Pour que, sous ce rapport, nous obtenions un récsultat satisfaisant,

il faudra encore une longue série d'années, ce que la grandeur même du mal explique, sans devoir invoquer d'autres causes.

Mais avant de finir, nous voulons poser la question suivante : pouvons nous espérer qu'un jour l'air restera débarassé de toute influence délétère? La science dispose certainement d'un pouvoir immense pour éloigner des causes nuisibles ; son avenir renferme des secrets qui peuvent réaliser les résultats les moins attendus, et qui auront le droit d'attirer l'admiration des générations futures, mais quels que soient les efforts de la science pour assurer le bien-être de tous, quelles que soient les découvertes dont elle dotera l'humanité, les imperfections qui seront toujours les partage de la race humaine, ses passions lui opposeront toujours dans certaines limites des obstacles que les hommes ne vaincront jamais.

Si donc nous avons lieu de nous applaudir des grands résultats que nous avons obtenus en faveur de la salubrité publique, il ne nous est pas permis de nous créer une perfection idéale à laquelle l'homme n'atteindra jamais ; nous ne pouvons nous enorgueillir d'une intelligence qui restera toujours à une incommensurable distance de l'Intelligence Supérieure qui créa toutes choses pour le plus grand bonheur de l'homme.

Toutefois, s'il est certain que nos progrès scientifiques et intellectuels ne peuvent pas aspirer à l'infini, qu'ils sont condamnés à ne pas s'étendre au délà de certaines limites, il n'en reste pas moins établi qu'ils peuvent embrasser un assez vaste espace pour les utiliser à notre plus grand perfectionnement moral et physique, que nous pouvons les faire servir d'une manière suffisante pour donner à l'air que nous respirons, les qualités qui seules sont compatibles avec la santé et notre conservation.

AVERTISSEMENT

Il avint des incorrections d'accents et de lettres en donnant au jour cet ouvrage en langue étrangère.

Pourtant le lecteur voudra bien suppléer au défaut des *errata-corrige* que l'on a cru superflu apposer à la fin.

INDICATEUR

DES DOCUMENTES OFFICIELS

PREMIERE PARTIE

1. Circulaire ministérielle du 8 février 1850 concernant le projet de réglement sur la voirie et les constructions. . . . . Pages. 85
2. Projet de réglement sur la voirie et les constructions. . . . . » 86
3. Extrait de la loi du 1er février 1844 sur la voirie publique et les constructions. . . . . » 86
4. Lettre ministérielle au Conseil supérieur de salubrité publique, par laquelle M. Rogier lui exprime sa haute satisfaction. (4 fevr. 1851) . . » 100
5. Projet de réglement sur la voirie et les constructions dans les communes rurales . . . . . » 101
6. Circulaire ministérielle du..... concernant les égouts . . . » 122
7. Loi; promulguée par S. M. la reine d'Angleterre, le 20 août 1853 sur la combustion de la fumée . . . . . » 150
8. Ordonnance du Préfet de police de Paris concernant les appareils à vapeur (11 novembre 1854). . . . . » 154
9. Rapport au Roi sur les établissements insalubres, dangereux et incommodes (3 novembre 1849) . . . . . » 173
10. Arrêté royal du 12 novembre 1849 concernant le même objet . . » 174
11. Rapport au Roi sur la révision et la simplification concernant la police des établissements dangereux et insalubres . . . . . » 181
12. Arrêté royal du 29 janvier 1863 concernant le même objet . . » 184
13. Circulaire ministérielle du 27 septembre 1850, concernant la police des établissements dangereux, insalubres ou incommodes . . . » 189
14. Rapport au Roi sur les fabriques de produits chimiques (25 février 1856) » 208
15. Arrêté royal concernant le même objet (25 février 1856) . . . » 217
16. Circulaire Ministérielle aux gouverneurs des provinces accompagnant la communication des deux documents qui précèdent (27 février 1856) » 219

SECONDE PARTIE

17 Arrêté du Collége échevinal de la ville de Mons, pris le 23 mars 1850, par lequel il est défendu aux boulangers, patissiers, etc. de se servir du bois peint pour le chauffage de leurs fours . . . . . Pages 124
18. Arrêté du Collége échevinal de la Commune d'Ixelles-lez-Bruxelles, concernant les logements publics d'ouvriers (22 juin 1849) . . . » 180
19. Circulaire de M. Dumas, Ministre du Commerce et de l'agriculture, concernant l'exécution de la loi de 1850 . . . . . » 181
20. Loi de 1850, dont il est fait mention dans la circulaire qui précède.
21. Decret du Congrès National Belge du 18 juillet 1831, concernant la salubrité publique . . . . . » 182
22. Circulaire Ministérielle adressé aux gouverneurs provinciaux concernant l'institution des comités spéciaux de salubrité dans les villes et communes du royaume (12 décembre 1848) . . . . . » 194
23. Arrêté royal du 26 janvier 1849 concernant le même objet . . » 195
24. Circulaire ministérielle du 29 octobre 1850, adressée aux gouverneurs des provinces, concernant l'organisation des comités locaux de salubrité. » 197
25. Arrêté royal du 15 mai 1849, decrétant l'institution du Conseil supérieur d'hygiène publique . . . . . » 198
26. Circulaire ministérielle du 8 avril 1848, concernant l'assainissement des villes et l'emploi des engrais qui se perdent dans certaines villes . » 200
27. Circulaire ministérielle du 7 février 1849 concernant le même objet. » 202
28. Circulaire ministérielle du 5 avril 1849, concernant les travaux d'assainissement . . . . . » 206
29. Circulaire ministérielle du 18 juillet 1849 concernant le même objet. » 208
30. Circulaire ministérielle du 20 avril 1849 sur la compétence de l'autorité communale pour régler tout ce qui est relatif à la salubrité publique » 210
31. Circulaire du Departement de la justice concernant le concours des administrations de bienfaisance dans l'exécution des travaux d'utilité publique (26 juillet 1849) . . . . . » 214
32. Loi du 1er juillet 1858 relative à l'expropriation pour assainissement des quartiers insalubres . . . . . » 216
33. Circulaire ministérielle aux gouverneurs concernant les associations particulières pour la construction de maisons d'ouvriers (5 avril 1849) . » 237
34. Circulaire ministérielle aux mêmes fonctionnaires, concernant l'hygiène de l'interieur des habitations (4 décembre 1849) . . . . . » 257

TABLE DES MATIÈRES

Introduction . . . . . Pages 5

PREMIERE PARTIE

Chap. I. Exposé sommaire des principales notions sur la composition de l'air atmosphérique . . . . . » 45
Chap. II. Fonction respiratoire chez l'homme . . . . . » 49
Chap. III. Continuation du même sujet . . . . . » 53
Chap. IV. Influence de l'oxygène sur le sang veineux . . . . . » 58
Chap. V. Examen des causes qui vicient l'air extérieur . . . . . » 63
Chap. VI. Continuation du même sujet . . . . . » 71
Chap. VII. Funeste influence de l'agglomération des bâtiments sur la pureté de l'air atmosphérique . . . . . » 82
Chap. VIII. Continuation du même sujet. . . . . » 99
Chap. IX. Agglomération des habitations dans les grandes villes. . . » 110
Chap. X. Pour conserver la pureté de l'air, il est indispensable d'entretenir dans un bon état tout ce qui se rattache à la voirie publique. » 114
Chap. XI. Continuation du même sujet . . . . . » 122
Chap. XII. Mauvaise influence des dépôts de fumier et d'immondices sur la composition de l'air atmosphérique . . . . . » 130
Chap. XIII. L'emplacement des cimetières au milieu des centres de population constitue une cause d'infection de l'air atmosphérique . . » 134
Chap. XIV. Continuation du même sujet. . . . . » 140
Chap. XV. La composition de l'air atmosphérique perd ses proportions normales dans le voisinage des établissements industriels. Influence délétère de la fumée . . . . . » 144
Chap. XVI. Moyens proposés par la science pour détruire la fumée . » 149
Chap. XVII. Appareils et moyens pratiques pour la suppression de la fumeé. » 156
Chap. XVIII. Les appareils fumivores ne sont pas seulement utiles pour sauvegarder la salubrité publique, mais sont encore favorables aux industriels, en ce sens qu'ils leur font réaliser une incontestable économie . . . . . » 164

Chap. XIX. La pureté de l'air est altérée par les emanations que les fabriques dégagent dans l'atmosphère . . . . . Pages 172
Chap. XX. Continuation du même sujet . . . . . » 188
Chap. XXI. Les fabriques de produits chimiques dégagent des émanations qui sont plus particulièrement nuisibles par la viciation de l'air; en l'absence de mesures convenables, elles causent un dommage réel à l'agriculture . . . . . » 207
Chap. XXII. L'air atmosphérique est infecté par les matières animales et végétales qu'on laisse séjourner dans les fabriques . . . . » 225

SECONDE PARTIE

Chap. I. La pureté de l'air dans les demeures varie selon la situation sociale de leurs habitants . . . . . » 3
Chap. II. Distribution des maisons habitées par la classe aisée . . » 7
Chap. III. Distribution des maisons habitées par la bourgeoisie . . » 9
Chap. IV. Distribution des demeures louées à la classe ouvrière et aux indigents. » 13
Chap. V. Bataillons carrés, cours, courettes, impasses . . . . . » 18
Chap. VI. Insalubrité de l'air respiré par les habitants des caves . . » 22
Chap. VII. Distribution des maisons habitées par les campagnards de la classe aisée, des propriétaires exploitant eux-mêmes leurs terres, des grands et petits fermiers . . . . . » 33
Chap. VIII. Continuation du même sujet. . . . . » 37
Chap. IX. Aperçu général de la situation hygiénique des demeures habitées par les ouvriers et les indigents des communes rurales . . » 44
Chap. X. Continuation du même sujet . . . . . » 53
Chap. XI. Les qualités de l'air de nos demeures varient selon l'emplacement qu'on leur donne, le sol sur lequel on les érige la nature des matériaux qu'on emploie dans leur construction . . . . » 62
Chap. XII. Continuation du même sujet . . . . . » 71
Chap. XIII. La pureté de l'air est vicié par la décomposition du bois que nous employons dans la construction de nos demeures . . . . » 86
Chap. XIV. La pureté de l'air que nous respirons dans nos appartements est modifiée selon la nature des materiaux qui entrent dans la construction des planchers et des parquets; elle l'est encore par les soins qu'on a de leur entretien . . . . . » 95
Chap. XV. Les matériaux qu'on emploie dans la construction des toits exercent leur influence sur les qualités de l'air confiné sous les combles. » 100
Chap. XVI. L'habitation des maisons nouvellement construites est nuisible; l'air qu'on y respire n'offre pas le degré de sechéresse nécessaire pour la conservation de la santé . . . . . »
Chap. XVII. L'air de nos appartements peut être altéré par la peinture; il subit une influence toute aussi délétère par la combustion du bois 104

peint, par le dégagement de gaz vénéneux que produit celle des braises qui contiennent les composés métalliques dont on se sert dans la peinture . . . . . Pages 112
Chap. XVIII. Quelques papiers peints exercent une influence délétère sur la composition de l'air confiné dans nos appartements . . . » 125
Chap. XIX. L'éclairage artificiel modifie la composition de l'air renfermé dans nos appartements ; parmi les combustibles dont on se sert, il s'en trouve qui peuvent causer des accidents toxiques . . . » 133
Chap. XX Continuation du même sujet . . . . . » 143
Chap. XXI. Continuation du même sujet. . . . . » 154
Chap. XXII. La composition de l'air de nos appartements est modifiée par le chauffage artificiel . . . . . » 156
Chap. XXIII. Continuation du même sujet . . . . . » 165
Chap. XXIV. Nos appartements doivent avoir une capacité suffisante; elle doit servir de base à toutes les mesures hygiéniques, si l'on veut conserver la pureté de l'air dans nos demeures. . . . . » 176
Chap. XXV. Pour conserver la pureté de l'air dans nos appartements, il ne suffit pas que nous y disposions d'une suffisante capacité, il faut de plus qu'une ventilation convenable en chasse l'air vicié . . » 183
Chap. XXVI. L'air que nous respirons dans nos appartements ne doit pas seulement être renouvelé, mais il faut encore qu'il présente une température convenable, il ne peut être ni trop sec ni trop humide . » 189
Chap. XXVII. Mesures d'assainissement prescrites par l'autorité supérieure » 192
Chap. XXVIII. Mesures d'assainissement projetées ou déjà exécutées dans les provinces bataves des Pays-Bas. . . . . » 219
Chap. XXIX. Cités ouvrières, prix de propreté . . . . . » 236
Chap. XXX. Continuation du même sujet . . . . . » 252
Conclusion . . . . . » 264

OUVRAGES DU MÊME AUTEUR:

1.) Mélicéris guéri par la compression et l'azotate d'argent. Gand 1842.
2.) Hystérie cataleptique apoplectiforme. 12 pages. Gand, 1845.
3.) Réponse à la question proposée au concours de 1846, par la Société de médecine pratique de la province d'Anvers, sur le service sanitaire des indigents dans les communes rurales. Mémoire couronné n. 3 pages. Malines, 1846.
4.) Considérations sur le service sanitaire des indigents dans le communes rurales. 500 pages. Bruxelles, 1847.
5.) Etudes sur les polypes nasaux. 12 pages. Malines, 1848.
6.) Etudes sur le naevus maternus. Mémoire couronné. 34 pages. Malines, 1848.
7.) Dix années de pratique civile, ou maladies epidémiques observées dans les Flandres. Ouvrage couronné. 110 pages. Malines, 1849.
8.) Recueil de discours prononcés dans les séances de la Société de médecine pratique de la Flandre Orientale, des Sociétés de médecine d'Alost et de la province d'Anvers, ainsi que du Conseil Communal de Termonde. 72 pages. Termonde, 1849.
9.) Rapport sur le service des indigents de la ville de Termonde, pendant l'année 1851, fait au Conseil Communal de cette ville 16 pages. Malines, 1851.
10.) Rapport sur le même service, adressé comme le premier au Conseil Communal de la ville de Termonde, et à la Commission Administrative du bureau de bienfaisance, pendant l'année 1852. Malines, 1853 19 pages.
11.) Statistique médicale adressée aux mêmes administrations, sur le service médical des indigents, pendant l'exercice de 1853. 38 pages. Malines, 1854.
12.) Réponse à la question mise au concours pour 1851, par la Société de médecine pratique de la province d'Anvers. « Décrire quelles sont les mesures hygiéniques et administratives les plus propres à opposer au développement et à la propagation des épidémies envisagées au point de vue général et particulier. Mémoire couronné 270 pages. Malines, 1853.
13.) Exposé des mesures hygiéniques à observer dans les écoles pour la salubrité des élèves et de l'instituteur. » Mémoire couronné. 210 pages. Malines, 1854.
14.) Souvenirs de pratique chirurgicale 31 pages. Anvers 1858.
15.) Analyse bibliographique de la brochure portant pour titre: Du prognostic de l'épilepsie et du traitement de cette maladie par le valérianate d'atropine, par M. le docteur Michéa. — Paris, 1858, in 8° de 43 pages. — 16 pages. Anvers, 1858.
16.) Notice bibliographique sur la brochure de M. Ernest Godard, interne des hôpitaux de Paris, membre de la société de biologie et de la société anatomique, ayant pour titre: Etudes sur la monorchidie et la cryptorchidie chez l'hômme. — Paris, 1857, grand in-8° de 164 pages. — 3 pages. Anvers, 1859.
17.) Rapport sur les lettres de M. le docteur Dewachter, de Ruysbroek, adressées à M. le docteur Broeckx, membre de l'Académie royale de médecine, chevalier de l'ordre Leopold, etc; lesquelles, au nombre de sept, traitent du lard et de ses auxiliaires dans l'alimentation des habitants dans les campagnes 14 pages. Anvers, 1859.

18.) Etudes sur la fièvre puerpérale. Mémoire couronné au concours ouvert, pour l'année 1860, par la Société médico-chirurgicale de Bruges. 277 pages in-8.° Bruges 1860.

19.) Analyse bibliographique sur l'ouvrage intitulé : Breitrag zur therapie des Rückgratsverkrümmungen von Dr. Axel-Sigfrid Ulrich, etc ; Rapport sur ce travail. — Anvers, 1860. 20 pages in-8.°

20.) Rapport sur le mémoire adressé à la Société de médecine d'Anvers, sous le titre : Etude critique sur la valeur thérapeutique des iodiques dans certaines affections morbides de l'estomac et de l'oesophage, par M. Massart de Napoleon Vendée. — Anvers, 1860.

21.) La grippe et son traitement, par M. le docteur Henri Van Hols-beek, rapport sur ce travail.—Anvers, 1860.

22.) Particularités historiques sur les peuples soumis au gouvernement des Pays-Bas ; traduction du mémoire néerlandais, adressé à la Société de médecine d'Anvers, par M. Van Haesendonck, chirurgien-accoucheur à Steenbergen.

23.) Un mot sur le IV Jahres-Bericht des Instituts für Swedische Heil-Gymnastik in Bremen, von Dr. Axel-Sigfrid Ulrich. Anvers, 1861.

24.) Sur la nécessité d'isoler les maternités. Anvers, 1861, 94 pages.

25.) Notice bibliographique sur le V Jahres-Bericht des Instituts für Swedische Heil-Gymnastik in Bremen, von Dr. Axel-Sigfrid Ulrich.

26.) De l'hygiène dans ses rapports avec les industries modernes. — Anvers, J. E. Buschmann, 1862, 1 vol., 378 pages in-8.°

27.) Sur la nécessité d'introduire en Belgique la Gymnastique Scientifique Svédoise. Anvers, 1863, 78 pages.

28.) Les titres obstetricaux de Henri van Deventer et de Hoefman, inventeur de l'accouchement prématuré artificiel et du pelvimètre de Baudelocque, par M. Van Haesendonck, médecin-chirurgien à Steenbergen; traduction suivie du rapport sur ce travail. Anvers, 1863, 25 pages.

29.) Un mot sur l'enseignement en Belgique à propos des Jahres-Berichten des Instituts für Swedische Heil-Gymnastik in Bremen, van Dr. Axel-Sigfrid Ulrich. Anvers. 1863, 37 pages.

30.) Rapport présenté à la Société de médecine d'Anvers sur la communication faite au conseil communal de cette ville, au nom de la commission de salubrité publique, par M. le docteur Ph. J. Van Meerbeeck, Conseiller Communal, tendant à introduire des modifications dans le personnel chirurgical de l'hôpital Sainte-Elisabeth, Anvers. 1864, pages, 23.

SOUS PRESSE:

1.) Notice nécrologique sur Hugo Rothstein, Chevalier, Major de l'armée prussienne, directeur de l'Institut royal de Gymnastique Suédoise, Berlin, etc.

2.) Notice nécrologique sur M. le Docteur de Block, commandeur de l'ordre de Saint Grégoire le Grand, chevalier de l'ordre Léopold, professeur de médecine à l'université de Gand, membre du senat belge, etc. etc.

NATURAL HISTORY

PREZZO L. 15.